

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета Инженерно-  
строительного

В.Д. Таратута

20 15



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.12 Химия**

**Специальность**

**08.05.01 Строительство уникальных  
зданий и сооружений**

**Специализация**

**Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар  
2015**


Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» по специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Автор:  
к.х.н., доцент

 И. В. Шабалова


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 16.03.2015 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
д.х.н., профессор

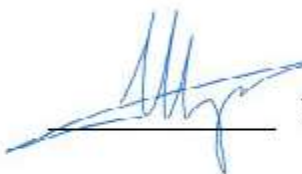
 Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерно-строительного факультета от 21.04.2015 г., протокол № 8.

Председатель  
методической комиссии  
доктор культурологии,  
профессор

 М. И. Шилельский

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических наук,  
профессор, декан АСФ

 В. Д. Таратута

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Химия» является формирование у специалистов знаний об организационных, научных и методических основах свойств конструкционных материалах на основе металлов, сплавов и полимеров, используемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; способов защиты их от коррозии; процессов, происходящих в агрессивных средах; сведений о составе и свойствах неорганических вяжущих материалов; современных методах анализа строительных материалов и изделий на их основе; способах защиты окружающей среды .

### **Задачи дисциплины**

- сформировать знания о методах защиты от коррозии конструкционных строительных материалов,
- освоить умения применения полученных знаний о строении и свойствах неорганических вяжущих веществ, теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций в рамках использования современных строительных материалов.,
- освоить методы качественного экспресс-анализа строительных материалов в полевых условиях и на основании материалов, представленных производителем.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

- ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ПК-9 – знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Химия» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	72	-
– лекции	36	-
– лабораторные	32	-
– внеаудиторная		-
– зачет	1 (1-й семестр)	-
– экзамен	3 (2-й семестр)	-
– защита курсовых работ (проектов)	–	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	72	-
— курсовая работа (проект)	–	-
— прочие виды самостоятельной работы	72	-
<b>Итого по дисциплине</b>	144	-

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестре очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
1-й семестр						
1	<b>Предмет химии. Классы неорганических соединений</b> 1. Вещество. 2. Классификация неорганических соединений 3. Генетическая связь между классами неорганических	ОК-1 ПК-9	1	2	4	4



№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	соединений 3. Виды химических реакций. 4. Химия и проблемы экологии.					
2	<b>Основные понятия и законы химии.</b> 1. Предмет химии и его связь с другими науками. 2. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, эквивалент, моль, молярная масса, классы неорганических соединений. 3. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии М.В. Ломоносова, закон постоянства состава химических соединений Пруста, закон эквивалентов Рихтера и закон Авогадро.	ОК-1 ПК-9	1	2	2	4
3	<b>Теория строения атома</b> 1. Ядерная модель атома по Э. Резерфорду. 2. Состав атомных ядер, протонно-нейтронная теория Д.Д. Игнатенко и Е.Н. Гапона. 3. Основные постулаты Н. Бора. 4. Корпускулярно- волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии. 5. Квантовые числа, энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали. 6. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В.М. Клечковского. 7. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда.	ОК-1 ПК-9	1	2	1	4
4	<b>Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева</b>	ОК-1 ПК-9	1	2	1	4

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	72	-
– лекции	36	-
– лабораторные	32	-
– внеаудиторная		-
– зачет	1 (1-й семестр)	-
– экзамен	3 (2-й семестр)	-
– защита курсовых работ (проектов)	–	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	72	-
— курсовая работа (проект)	–	-
— прочие виды самостоятельной работы	72	-
<b>Итого по дисциплине</b>	144	-

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет в 1-м семестре и экзамен во 2-м семестре.

Дисциплина изучается на 1-м курсе, в 1-м и 2-м семестрах очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
1-й семестр						
1	Предмет химии. Классы неорганических соединений 1. Вещество. 2. Классификация неорганических соединений 3. Генетическая связь между классами неорганических	ОК-1 ПК-9	1	2	4	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	соединений 3. Виды химических реакций. 4. Химия и проблемы экологии.					
2	<b>Основные понятия и законы химии.</b> 1. Предмет химии и его связь с другими науками. 2. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, эквивалент, моль, молярная масса, классы неорганических соединений. 3. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии М.В. Ломоносова, закон постоянства состава химических соединений Пруста, закон эквивалентов Рихтера и закон Авогадро.	ОК-1 ПК-9	1	2	2	4
3	<b>Теория строения атома</b> 1. Ядерная модель атома по Э. Резерфорду. 2. Состав атомных ядер, протонно-нейтронная теория Д.Д. Игнатенко и Е.Н. Гапона. 3. Основные постулаты Н. Бора. 4. Корпускулярно- волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии. 5. Квантовые числа, энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали. 6. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В.М. Клечковского. 7. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда.	ОК-1 ПК-9	1	2	1	4
4	<b>Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева</b>	ОК-1 ПК-9	1	2	1	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	1. Периодический закон Д.И.Менделеева – основной закон химии, его современная формулировка. 2. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева 3. Группы, периоды и семейства s, p, d, f – элементов. 4. Металлы и блассбсблы, их положение в периодической системе.					
5	<b>Химическая связь</b> 1. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. 2. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства. 3. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. $\Delta$ и $\pi$ – связи. 4. Металлическая связь, ее особенности, основные типичные свойства металлов.	ОК-1 ПК-9	1	2	-	4
6	<b>Энергетика химических процессов</b> 1. Первое начало термодинамики. Закон Г.И. Гесса, следствия из него, применение для расчетов тепловых эффектов химических реакций. 2. Второе начало термодинамики. 3. Энтропия и её изменение в химических процессах. 4. Энергия Гиббса. Условие самопроизвольного протекания химических реакций.	ОК-1 ПК-9	1	2	2	4
7	<b>Химическое равновесие и кинетика</b> 1. Скорость химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры. Энергия	ОК-1 ПК-9	1	2	2	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	активации. 2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.					
8	<b>Окислительно- восстановительные процессы.</b> 1. Классификация окислительно- восстановительных реакций (ОВР). 2. Методы расстановки коэффициентов в ОВР. 3. Свойства металлов в ОВР.	ОК-1 ПК-9	1	2	2	4
9	<b>Комплексные соединения.</b> 1. Комплексы, комплексобразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. 2. Типы комплексных соединений. 3. Понятие о теориях комплексных соединений.	ОК-1 ПК-9	1	2	2	4
	<b>ИТОГО (1 семестр)</b>			18	16	36
2-й семестр						
10	<b>Химия воды.</b> 1. Строение молекул и свойства воды. 2. Диаграмма плавкости систем вода — соль. 3. Химические свойства воды.	ОК-1 ПК-9	2	2	2	6
11	<b>Коллигативные свойства растворов неэлектролитов</b> 1. Общие сведения о растворах. Концентрация растворов. 2. Водные и неводные растворы. Основные положения гидратной теории растворов Д.И.Менделеева. 3. Идеальные и неидеальные растворы. 4. Законы идеальных растворов Рауля и Вант- Гоффа. 5. Кипение и замерзание растворов.	ОК-1 ПК-9	2	2	2	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
12	<b>Растворы электролитов</b> 1. Теория электролитической диссоциации, причины диссоциации. 2. Закон разведения Оствальда. Сильные и слабые электролиты. 3. Амфотерные электролиты.	ОК-1 ПК-9	2	4	4	6
13	<b>Гидролиз солей</b> 1. Диссоциация воды. 2. Ионное произведение воды. 3. Водородный показатель (рН), его определение. 4. Типы гидролиза солей 5. Степень и константа гидролиза	ОК-1 ПК-9	2	2	2	6
14	<b>Общие свойства металлов</b> 1. Общая характеристика металлов, их физические свойства. 2. Химические свойства металлов. 3. Металлическая связь. 4. Основные способы получения металлов.	ОК-1 ПК-9	2	2	2	6
15	<b>Основы электрохимии.</b> 1. Классификация электрохимических процессов. 2. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. 3. Ряд стандартных электродных потенциалов. 4. Уравнение Нернста. 5. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.	ОК-1 ПК-9	2	4	2	3
16	<b>Коррозия и защита металлов и сплавов</b> 1. Основные виды коррозии. 2. Химическая и электрохимическая коррозия. 3. Коррозия под действием блуждающих токов (электрокоррозия). 4. Факторы, влияющие на интенсивность	ОК-1 ПК-9	2	2	2	3

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	коррозии металлов. 5. Методы защиты от коррозии: защитные покрытия, электрохимическая защита, легирование металлов. 6. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.					
	ИТОГО 2-й семестр			18	16	36
	Курсовая			нет	нет	нет
Итого				36	32	72

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Химия : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Е. Косянок. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 48 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Metodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_samostojatelnoi\\_rabote\\_KHimija\\_VC\\_2020\\_569004\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Metodicheskie_rekomendacii_po_samostojatelnoi_rabote_KHimija_VC_2020_569004_v1_PDF)
2. Химия. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы / Е. А. Кайгородова, В. Е. Ахрименко, З. Н. Ткаченко, Е. К. Яблонская.– Краснодар: КубГАУ, 2012. – 139 с.  
<http://edu.kubsau.local/mod/resource/view.php?id=1685>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОК-1 «Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу»	
1	Философия
1,2	Химия

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
5	Механика жидкости и газа
4	Техническая теплотехника
4	Теоретические основы электротехники
7	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества
3,5,6,7,8	Базовые дисциплины специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"
3	Химия в строительстве
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-9 «Знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений»	
1,2	Химия
3	Химия в строительстве
3	Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений
3	Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций
3,4	Строительные материалы
5	Механика жидкости и газа
5	Технология конструкционных материалов
3,5,6,7,8	Базовые дисциплины специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"
7,8	Строительная физика
А,В,С	Производственная практика
В	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
С	Преддипломная практика
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
ОК-1 «Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу»					
ЗНАТЬ - основные понятия и законы химии; классификацию	Обрывочные, бессистемные знания об основных учениях химии.	Неполные представления об основных законах и учениях химии.	Сформированн ые, но содержащие отдельные пробелы в	Сформированн ые систематически е представления	Рефераты Контрольные работы Тестирование



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
неорганически х и органических веществ; строение простых и сложных веществ	не позволяющие решать вопросы, связанные с профессиональ ной деятельностью	позволяющие частично решать вопросы, связанные с профессиональ ной деятельностью.	знаниях об основных законах и учениях химии, позволяющие почти полностью решать вопросы, связанные с профессиональ ной деятельностью	об основных законах и учениях химии, позволяющие полностью решать вопросы, связанные с профессиональ ной деятельностью.	
УМЕТЬ- оценивать возможности использования химических материалов в производствен ной деятельности	- Фрагментарны е умения, не позволяющие использовать знание основных законов химии применительно к решению проблем, возникающих в профессиональ ной деятельности	Удовлетворите льные, но не систематизиров анные умения применять основные законы и учения химии применительно к решению задач в профессиональ ной деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, умения применять основные законы и учения химии применительно к профессиональ ной деятельности.	Сформированн ые умения применять основные законы и учения химии применительно к успешному решению задач, связанных с профессиональ ной деятельностью.	Рефераты Контрольные работы Тестирование
ВЛАДЕТЬ  методами защиты от коррозии и увеличения сроков эксплуатации построенных зданий	Отсутствие владения навыками защиты от коррозии и увеличения сроков эксплуатации построенных зданий деятельности	Фрагментарны е владения навыками защиты от коррозии и увеличения сроков эксплуатации построенных зданий деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков защиты от коррозии и увеличения сроков эксплуатации построенных зданий	Успешное и систематическо е владение защиты от коррозии и увеличения сроков эксплуатации построенных зданий	Рефераты Контрольные работы Тестирование
ПК-9 «Знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений»					
ЗНАТЬ химические свойства строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	Обрывочные, бессистемные знания об химических свойствах строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	Неполное знание об основных химических свойствах строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	Сформированн ые, но содержащие отдельные пробелы знания о химических свойствах строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных	Сформированн ые систематически е представления о химических свойствах строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и	Рефераты Контрольные работы Тестирование

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
			зданий и сооружений	сооружений	
УМЕТЬ выбирать конструкционные строительные материалы на основании их химических свойств при строительстве уникальных зданий и сооружений	Фрагментарные умения, не позволяющие проведение самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов на основании их химических свойств при строительстве уникальных зданий и сооружений	Удовлетворительные умения, позволяющие проведение самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов на основании их химических свойств при строительстве уникальных зданий и сооружений	В целом успешные, но содержащие пробелы умения, позволяющие проведение самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов на основании их химических свойств при строительстве уникальных зданий и сооружений	Сформированные умения, позволяющие проведение самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов на основании их химических свойств при строительстве уникальных зданий и сооружений	Рефераты Контрольные работы Тестирование
ВЛАДЕТЬ методам подбора конструкционных строительных материалов и способами защиты их от коррозии при строительстве и эксплуатации уникальных зданий и сооружений	Отсутствие навыков самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов и способов защиты их от коррозии при строительстве и эксплуатации уникальных зданий и сооружений	Фрагментарные навыки самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов и способов защиты их от коррозии при строительстве и эксплуатации уникальных зданий и сооружений	В целом успешное, но содержащее пробелы владение навыками самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов и способов защиты их от коррозии при строительстве и эксплуатации уникальных зданий и сооружений	Успешное и систематическое применение навыков самостоятельно го подбора конструкционных строительных материалов и способов защиты их от коррозии при строительстве и эксплуатации уникальных зданий и сооружений	Рефераты Контрольные работы Тестирование

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Для текущего контроля задания представляются согласно с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

**Компетенция: ОК-1 «Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу»**

**Рефераты (доклады)**

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:

1. История открытия основных законов химии.
2. Великие ученые химики
3. Нормы экологической безопасности по веществам первого класса опасности для жилых помещений
4. Новые строительные материалы
5. Коррозия бетонов, способы защиты
6. Коррозия металлоконструкций
7. Способы защиты от коррозии металлов: протекторная, лакокрасочные покрытия и др.
8. Пенобетоны – материалы будущего
9. Новые материалы в строительстве на основе полимеров
10. Экологическая безопасность металлопластиковых конструкций
11. Применение силикатов в строительстве
12. Гипсовые и магнезиальные вяжущие
13. Основные способы анализа строительных материалов
14. Коллоиды в строительстве (витражи, цемент, краски, лаки и др)
15. Электрохимическая коррозия и способы борьбы с ней

### **Контрольные работы**

#### **Контрольная работа № 1 «Теория строения атома»**

##### **Вариант №1**

1. Исходя из положения элементов в периодической системе, дайте характеристику атомов: а) серы; б) марганца.
2. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов второго периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений?
3. Дайте определение электроотрицательности. Как изменяется электроотрицательность р-элементов в VII-A подгруппе? Как изменяется их окислительная активность и почему?
4. Напишите электронные формулы атомов Zn и Cl и соответствующих ионов:  $Zn^{2+}$ ,  $Cl^{-}$

#### **Контрольная работа № 2 «Окислительно-восстановительные реакции»**

##### **Вариант № 1**

1. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель для следующих окислительно-восстановительных реакций:  
 $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ ;  
 $HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + SO_2 + H_2O$ ;  
 $KClO \rightarrow KClO_3 + KCl$ ;

#### **Контрольная работа № 3 «Растворы электролитов»**

##### **Вариант №1**

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: а)  $H_3PO_4$ ; б)  $NH_4OH$ ; в)  $CaCl_2$ ; г)  $(CaOH)_2SO_4$ ; д)  $Ca(HCO_3)_2$ .
2. Допишите уравнения реакций, составьте к ним ионные уравнения:  
а)  $CaCO_3 + HCl \rightarrow$                       б)  $CaCl_2 + Na_3PO_4 \rightarrow$
3. К раствору уксусной кислоты прибавили ацетат натрия. В какую сторону сместится равновесие диссоциации уксусной кислоты?

4. Вычислите равновесную концентрацию ионов  $H^+$  в растворе уксусной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л (степень диссоциации равна 0,13).

### Контрольная работа № 4 «Основы электрохимии»

#### Вариант № 1

1. Вычислите электродный потенциал, возникающий при погружении цинка в раствор его соли с концентрацией катионов  $Zn^{2+}$  0,001 моль/л.
2. Составьте схемы гальванических элементов, в которых протекают следующие реакции:
  - а)  $2Al + 6H^+ \rightarrow 3H_2 + 2Al^{3+}$
  - б)  $Mn + 2AgNO_3 \rightarrow Mn(NO_3)_2 + 2Ag$ .
3. Напишите уравнения химических процессов, происходящих при электролизе водного раствора фосфата натрия с инертным анодом.

## Тесты

База данных тестовых заданий в системе тестирования «INDIGO» включает 250 вопросов по всем разделам дисциплины, примеры заданий по темам представлены на пример одного варианта.

### Тема «Основные понятия и законы химии»

1: КТ=2

S: Простые вещества

-: полиэтилен

+: графит

+: белый фосфор

-: аммиак

2: КТ=3

S: Молярный объем – это

+: величина, равная 22,4 л для различных газов при н. у.

-: объем одной молекулы газа

+: величина, равная отношению объема газа к его количеству

+: объем, занимаемый  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекулами газа

3: КТ=1

S: Массовая доля железа наибольшая в следующих соединениях

-: пирит

+: магнетит

-: сульфид Fe (II)

-: оксид Fe (III)

4: КТ=1

S: Простые вещества отличаются от сложных

+: состоят из атомов одного вида

-: в химических реакциях могут разлагаться с образованием нескольких других веществ

-: состоят из атомов разных видов

-: простых веществ известно больше, чем сложных

5I: КТ=2

S: Молярный объём газа измеряется в

-: моль

+: л/моль

+: м<sup>3</sup>/моль

-: л/кмоль

6. КТ=2

S: Масса одной а.е.м. равна

-: 1 г

+:  $1,66 \cdot 10^{-24}$  г

-:  $1,66 \cdot 10^{-24}$  кг

+:  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг

## Тема «Растворы электролитов и неэлектролитов»

1: КТ=1

S: Электрический ток проводит

+: водный раствор NaCl

-: спирт

-: вода дистиллированная

-: водный раствор сахара

-: NaCl кристаллический

2: КТ=1

S: Диссоциация серной кислоты даёт ### иона

+: 3

3: КТ=1

S: Ион Cl<sup>-</sup> образуется при диссоциации

-: KClO<sub>3</sub>

-: KClO<sub>4</sub>

-: HClO

+: KCl

-: Cl<sub>2</sub>

4: КТ=1

S: Диссоциацией называют

-: разделение смеси путем нагревания

-: растворение соединения в воде

+: распад растворённого вещества на ионы

-: взаимодействие вещества с водой

5: КТ=1

S: Наиболее сильная кислота

-: H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

-: HCOOH

-: H<sub>2</sub>S

+: HCl

-: HF

6: КТ=1

S: Отличительной чертой основания является  
 -: способность растворяться в воде с образованием щелочи  
 -: образование ионов водорода при диссоциации  
 +: образование ионов  $\text{OH}^-$  при диссоциации  
 -: взаимодействие с солями  
 -: способность окрашивать лакмус в красный цвет

7:  $K_T=1$

S: Диссоциация  $\text{CaCO}_3$

-: не происходит  
 +: протекает очень слабо  
 -: полностью распадается на ионы  
 -: не диссоциирует

**Компетенция: ПК-9 «Знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений»**

#### Рефераты (доклады)

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:

1. Основные способы анализа строительных материалов
2. Коллоиды в строительстве (витражи, цемент, краски, лаки и др)
3. Электрохимическая коррозия и способы борьбы с ней
4. Кремнийорганические соединения в строительстве
5. Катализаторы и ингибиторы твердения портландцемента
6. Лаки и краски – разновидности дисперсных систем
7. Сплавы на основе железа в строительных конструкциях
8. Соединения кремния в строительстве
9. Виды коррозионностойких бетонов
10. Современные полимерные материалы в строительстве
11. Антипирены и области их применения
12. Компаунды в строительстве
13. Водоэмульсионные (латексные) краски
14. Металлы в строительных материалах
15. Жесткость воды и способы ее умягчения
16. Химия вещества в конденсированном состоянии

#### Контрольные работы

##### Контрольная работа № 5 «Основные понятия и законы химии»

Используя данные таблицы решите задачу вашего варианта.

№	Формула вещества	M, г/моль	m, г	n, моль	N	V <sub>н.у.</sub> , л	M <sub>экв.</sub> , г/мол-экв
1	$\text{NH}_3$		34				
2	$\text{H}_3\text{PO}_4$		196				
3	$\text{CO}_2$					2	

4	Ca(OH) <sub>2</sub>				3,01•10 <sup>23</sup>		
5	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			5			
6	O <sub>2</sub>					5,6	
7	NaNO <sub>3</sub>			0,2			
8	CaO		56				
9	H <sub>2</sub>					0,5	
10	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		10,6				
11	SO <sub>2</sub>				6,02•10 <sup>23</sup>		
12	HNO <sub>3</sub>			2			
13	H <sub>2</sub> O			3			
14	H <sub>2</sub> S					11,2	
15	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		142				

### Контрольная работа № 6 «Химия воды»

#### Вариант № 1

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) NaHCO<sub>3</sub> и NaOH; б) K<sub>2</sub>CrO<sub>3</sub> и HCl; в) BaCl<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
2. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.
3. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9г C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>? Эбуллиоскопическая константа воды 0,52

### Контрольная работа № 7 «Коррозия металлов и сплавов»

#### Вариант № 1

1. Какие процессы протекают при коррозии технического железа в атмосферных условиях? Составьте электронные уравнения этих процессов.
2. Составьте уравнения процессов на аноде и катоде, суммарное уравнение и схему коррозии магниево-никелевого сплава в воздушно-нейтральной и кислой средах.

### Контрольная работа № 8 «Конструкционные материалы»

#### Вариант № 1

1. Напишите формулы соединения: гидрокарбонат алюминия, сульфат гидроксомеди, серная кислота, гидроксид олова (II), оксид калия. Рассчитайте молярные массы эквивалента.
2. Составьте уравнения реакций образования всех возможных солей при взаимодействии гидроксида магния и сероводорода. Возможные кислые и основные соли перевести в средние, дать названия солям.

### Тесты

База данных тестовых заданий в системе тестирования «INDIGO» включает 250 вопросов по всем разделам дисциплины, примеры заданий по темам представлены на пример одного варианта.

## Тема «Коррозия металлов и сплавов»

1: КТ=1

S: Хром является катодом по отношению к ...

+: Li

+: Zn

-: Sn

-: Fe

2: КТ=1

S: Атмосферная коррозия железа, покрытого слоем никеля при нарушении покрытия сопровождается

-: разрушением никеля

-: разрушением обоих металлов

+: разрушением железа

-: оба металла сохраняются неизменными

3: КТ=1

S: Атмосферная коррозия оцинкованного железа при нарушении покрытия сопровождается

-: разрушением обоих металлов

-: разрушением железа

+: разрушением покрытия

-: не изменяется ни цинк, ни железо

4: КТ=1

S: Наиболее быстро протекает коррозия железа при контакте с ...

-: Ni

-: Sn

-: Cd

+: Pb

5: КТ=1

S: Процесс окисления серебра идет в гальваническом элементе ...

-: Ag-Zn

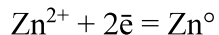
-: Ag-Ni

+: Ag-Au

-: Ag-Cu

6: КТ=1

S: В гальваническом элементе ... идет процесс



-: Cr-Zn

+: Mg-Zn

-: Ag-Zn

-: Fe-Zn

## Тема «Конструкционные материалы»

1: КТ=1

S: Реакция между сульфидом натрия и соляной кислотой приводит к образованию

-: нерастворимого вещества



- + : газообразного вещества
- : малодиссоциирующего вещества
- : реакция не идет

2: КТ=1

S: Силикат натрия реагирует

- : с угольной кислотой
- : с соляной кислотой
- : с водой
- + : со всеми этими веществами

3: КТ=1

S: Реакция хлорида алюминия и нитрата серебра протекает с образованием

- + : нерастворимого вещества
- : газообразного вещества
- : растворимого вещества
- : реакция не идет

4: КТ=1

S: Реакция  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$  относится к типу реакций

- : присоединения
- : замещения
- + : ионного обмена
- : разложения

5: КТ=2

S: Одновременно в растворе могут находиться

- :  $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$
- + :  $\text{KOH} + \text{CaCl}_2$
- :  $\text{Li}_2\text{O} + \text{HCl}$
- + :  $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

6: КТ=1

S: Сульфат меди (II) реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора:

- : Карбонат натрия, железо, хлорид калия
- : Хлорид железа (III), хлорид стронция, серебро
- + : Аммиак, цинк, гидроксид натрия
- : Магний, оксид лития, гидроксид цинка (II)
- : Оксид серы (IV), гидроксид бария, натрий.

7: КТ=1

S: Только средняя соль получается по реакции

- :  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 =$
- :  $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{CO}_3 =$
- + :  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 =$
- :  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 =$
- :  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NH}_3 =$

**Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля зачета**

**Компетенция: ОК-1 «Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу»**

Вопросы к зачету:

Периодический закон Д.И.Менделеева - основной закон химии, его современная формулировка.

Металлы и неметаллы, их положение в периодической системе. Основные свойства элементов – атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность, возможные степени окисления, окислительно-восстановительные свойства элементов.

Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга и др. в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.

Комплексные соединения. Теория Вернера.

Тепловые эффекты реакции. Закон Гесса.

Классы органических соединений.

Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность. Понятие о гибридизации атомных орбиталей.  $\sigma$  и  $\pi$  – связи. Разновидности ковалентной связи – неполярная, полярная, донорно-акцепторная.

Алканы, алкены и алкадиены – свойства и применение в строительстве.

Металлическая связь, ее особенности, химические свойства металлов.

1. Амфотерные электролиты, их диссоциация. Составьте ионно-молекулярные уравнения взаимодействия гидроксида хрома (III) с кислотами и щелочами

2. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем газа. Какая масса, какое количества вещества, какое число молекул, какое количества эквивалентов соответствует объёму кислорода 11,2л (н.у.).

3. Комплексные соединения. Методы получения. Внутренняя и внешняя координационные сферы комплексов. Структура внутренней координационной сферы

4. Энергетические эффекты химических реакции. Внутренняя энергия и энтальпия образования химических соединений.

5. Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М.Клечковского. Заполнение орбиталей электронами в реальных

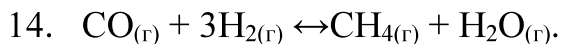
атомах, принцип Паули, правило Гунда. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. Характеристика элементов исходя из строения их атомов.

6. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа химического равновесия, ее роль в оценке направленности химических реакций.
7. Энергетические эффекты химических реакции. Внутренняя энергия и энтальпия образования химических соединений. Термохимия. Первое начало термодинамики, его значение и применение.

### **Задания для проведения зачета**

1. Напишите формулы соединений: гидрокарбонат алюминия, сульфат гидроксомеди, серная кислота, гидроксид олова (II), оксид калия. Рассчитайте молярные массы эквивалента.
2. Составьте уравнения реакций образования всех возможных солей при взаимодействии гидроксида магния и сероводорода. Возможные кислые и основные соли перевести в средние, дать названия солям.
3. Напишите формулы соединений: гидросульфид кальция, нитрит гидроксомеди, угольная кислота, гидроксид никеля (II), оксид серы (IV). Рассчитайте молярные массы эквивалента..
4. Составить уравнения для цикла превращений: гидроксид железа (III)  $\rightarrow$  хлорид дигидроксожелеза (III)  $\rightarrow$  хлорид железа (III)  $\rightarrow$  гидроксид железа (III)
5. Напишите формулы соединений: гидросиликат натрия, карбонат гидроксомагния, азотная кислота, гидроксид цинка (II), оксид углерода (IV). Рассчитайте молярные массы эквивалента.
6. Составьте уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида железа (III) и серной кислотой, назовите их.
7. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов второго периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений?
8. Дайте полную характеристику элемента № 34
9. Напишите электронные формулы атомов Ca и N и соответствующих ионов:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{N}^{3-}$ .
10. Дайте полную характеристику элемента № 43
11. У какого из p-элементов пятой группы периодической системы – фосфора или сурьмы – сильнее выражены неметаллические свойства? Составьте формулы водородных и кислородных соединений этих элементов.
12. Дайте полную характеристику элемента № 35

13. Определите изменение энтропии  $\Delta S^0_{298}$  в ходе химической реакции, протекающей при стандартных условиях в идеальном газообразном состоянии. Объясните знак изменения  $\Delta S^0_{298}$  в результате данной реакции:



15. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:  $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ . Куда сместиться равновесие при увеличении давления?

16. Во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении давления в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$  в 2 раза

17. Определите изобарный тепловой эффект  $\Delta H^0_{298}$  химической реакции. Сделайте вывод о выделении или поглощении теплоты в процессе реакции:  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 4\text{NO}_{(\text{г})}$ .

18. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:  $4\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}_{5(\text{г})}$ .

19. Во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении давления в системе  $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$  в 4 раза.

20. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{K}_2\text{CrO}_3$  и  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

21. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.

22. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9г  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды 0,52

23. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{FeSO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ; в)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$ .

24. 1мл 25% (по массе) раствора содержит 0,458г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

25. При растворении 5,0г вещества в 200г воды получается не проводящий тока раствор, кристаллизирующийся при 1,45 °С. Определить массу растворенного вещества

26. Какой гальванический элемент называется концентрационным? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряных электродов, опущенных: первый в 0,01 н, а второй — в 0,1 н растворы  $\text{AgNO}_3$ .

27. Для никелирования детали из какого материала следует изготовить анод? Составьте схему электролиза раствора соли  $\text{NiSO}_4$  с никелевым анодом, напишите электронные уравнения для процессов, протекающих на катоде и аноде.

## Вопросы к экзамену

- 1 Общие сведения о растворах. Типы растворов. Водные и неводные растворы. Энергетика процесса растворения. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от природы и свойств растворителя и растворённого вещества.
- 2 Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на величину степени диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
- 3 Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия
- 4 Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, моль, молярная масса.
- 5 Общая характеристика металлов, их физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева Внутреннее строение металлов. Химические свойства металлов.
- 6 Химическое равновесие, принцип Ле Шателье Запишите константу химического равновесия реакций:  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3\text{CO}(\text{г}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$ ;  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ .
- 7 Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии М. В. Ломоносова, закон постоянства состава химических соединений Пруста.
- 8 Лёгкие конструкционные металлы. Бериллий, магний, алюминий. Физические и химические свойства, их соединения, сплавы, использование в технике. Амфотерность оксидов и гидроксидов бериллия и алюминия
- 9 Виды коррозии металлов. Коррозия луженого железа в различной среде.
- 10 Классы неорганических соединений; оксиды основные, кислотные и амфотерные. Опишите химические свойства оксида кальция и оксида серы (VI).
- 11 Тяжёлые конструкционные металлы, d-элементы I-VIII подгрупп. Химия элементов семейства железа, их сплавы и их химические соединения. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{FeOHCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .
- 12 Концентрация растворов, способы ее выражения. Рассчитайте массу гидроксида натрия и массу воды, необходимую для приготовления 500г 5% моющего раствора.
- 13 Эквивалент, количество вещества эквивалента, молярная масса эквивалентов. Закон эквивалентов
- 14 Методы определения водородного показателя. Рассчитайте pH 0,01н раствора гидроксида калия
- 15 Общие понятия о полупроводниках, их химической природе, энергетические зоны (валентная, запрещённая и зона проводимости). Понятие о донорной и акцепторной примесях. Обзор p-элементов обладающих полупроводниковыми свойствами (бор, углерод, кремний,

германий и др.). Применение полупроводников в современной технике.

- 16 Оксиды и гидроксиды марганца, их свойства. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.
- 17 Закон Авогадро, следствие из закона. Постоянная Авогадро. Понятие о молярном объёме.
- 18 Строение, классификация и свойства органических соединений. Углеводороды и их производные. Состав и свойства органического топлива. Твёрдое, жидкое и газообразное топливо. Понятие о физико-химических процессах горения топлива.
- 19 Катодные и анодные покрытия. Коррозия хромированного железа при нарушении целостности покрытия в кислой и нейтральной среде.
- 20 Возникновение и развитие проблемы строения атома. Ядерная модель атома по Э. Резерфорду. Состав атомных ядер, протонно-нейтронная теория Д.Д. Игнатенко и Е.Н. Гапона. Изотопы.
- 21 Химия полимеров. Способы получения полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры. Химия полимерных конструкционных материалов. Полимерные покрытия и клеи.
- 22 Виды окислительно-восстановительных реакций. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в реакциях:  $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{конц})} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 23 Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза.
- 24 Основные постулаты Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии. Квантовые числа, энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали.
- 25 Бериллий, алюминий. Физические и химические свойства, их соединения, сплавы, использование в технике. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{Be} \rightarrow \text{BeO} \rightarrow \text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2\text{BeO}_2 \rightarrow \text{BeSO}_4$

### Задания к экзамену

1. Рассчитайте массу  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ , необходимую для приготовления 5 л 0,01% раствора.

2. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л

3. Рассчитайте массу безводного хлорида магния, необходимого для приготовления:

- а) 0,1 м раствора
- б) 0,2 н раствора
- в) 1% раствора

4. Рассчитайте, какую массу медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.

5. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния  $Mg^{2+}$ .

6. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора  $FeCl_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaCl$ . Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза

7. Как, пользуясь индикатором, различить растворы  $KCN$ ,  $KCl$ ,  $HCl$ . Ответ поясните уравнениями реакций.

8. Составьте сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и нитрата меди (II). Перечислите факторы с помощью которых можно усилить гидролиз  $Cu(NO_3)_2$ .

9. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфата железа (II) и фторида натрия.

10. Укажите какие из приведенных солей гидролизуются:

а) только по катиону;

б) только по аниону;

в) и по катиону и по аниону:

$AlCl_3$ ,  $CsCl$ ,  $K_2SiO_3$ ,  $Fe(SO_4)_3$ ,  $NaClO$ ,  $Na_2S$ ,  $Al_2S_3$ ,  $NH_4ClO_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$ . Составьте уравнение гидролиза  $AlCl_3$  и  $NaClO$ , определите pH среды в растворах этих солей.

11. Чему равна pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,001 моль/л.

12. Напишите реакции  $Cu(OH)_2$  с  $H_2SO_4$ , которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.

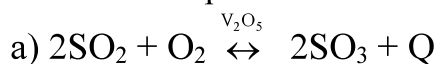
13. Напишите уравнение диссоциации  $NH_4OH$  и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г  $NH_3$  (н.у.).

14. В трех пробирках находятся растворы хлоридов калия, цинка и магния. Какие реакции будут проходить, если в каждую из пробирок добавлять раствор гидроксида натрия? Дайте пояснения.

15. Как изменится скорость химической реакции, если температура увеличится на  $30^0$ , а  $\gamma = 2$ . Дайте определение «скорость химической реакции»

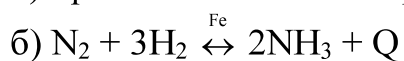
16. С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании:  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$  (разб.),  $H_2SO_4$  (конц.),  $CuBr_2$ ,  $Cu(OH)_2$ . Приведите уравнения возможных реакций.

17. В каком направлении сместиться равновесие реакции:



1) при повышении давления;

2) при понижении температуры;



1) при увеличении концентрации  $NH_3$  в реакционной смеси;

2) при уменьшении давления;

3) реакцию провести без катализатора. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

18. Напишите и уравняйте реакции  $\text{KMnO}_4$  с  $\text{NaNO}_2$  в кислой, нейтральной и щелочной средах.

19. Используя метод электронного баланса подберите коэффициенты для реакции:



20. Напишите формулы соединений: гидрокарбонат алюминия, сульфат гидроксомеди, серная кислота, гидроксид олова (II), оксид калия. Рассчитайте молярные массы эквивалента.

21. Составьте уравнения реакций образования всех возможных солей при взаимодействии гидроксида магния и сероводорода. Возможные кислые и основные соли перевести в средние, дать названия солям.

22. Напишите формулы соединений: гидросульфид кальция, нитрит гидроксомеди, угольная кислота, гидроксид никеля (II), оксид серы (IV). Рассчитайте молярные массы эквивалента..

23. Составить уравнения для цикла превращений: гидроксид железа (III)  $\rightarrow$  хлорид дигидроксожелеза (III)  $\rightarrow$  хлорид железа (III)  $\rightarrow$  гидроксид железа (III)

24. Напишите формулы соединений: гидросиликат натрия, карбонат гидроксомагния, азотная кислота, гидроксид цинка (II), оксид углерода (IV). Рассчитайте молярные массы эквивалента.

25. Составьте уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида железа (III) и серной кислотой, назовите их.

25. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов второго периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется кислотно-основной характер этих соединений?

26. Дайте полную характеристику элемента № 34

27. Напишите электронные формулы атомов Ca и N и соответствующих ионов:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{N}^{3-}$ .

28. Дайте полную характеристику элемента № 43

**Компетенция: ПК-9 «Знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений»**

Вопросы к зачету:

- 1 Химия как предмет естествознания. Предмет химии и его связь с другими науками. Значение химии в изучении природы и строительстве. Химия и охрана окружающей среды.
- 2 Основные понятия и законы химии.
- 3 Общая характеристика металлов, их физические свойства. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева
- 4 Химическое равновесие, принцип Ле Шателье. Запишите константу



химического равновесия реакции:  $\text{N}_{2(\text{Г})} + 3\text{H}_{2(\text{Г})} \rightarrow 2\text{NH}_{3(\text{Г})}$ .

- 5 Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии М. В. Ломоносова, закон постоянства состава химических соединений Пруста.
- 6 Классы неорганических соединений; оксиды основные, кислотные и амфотерные. Опишите химические свойства оксида кальция и оксида серы (VI).
- 7 Основания, получение и свойства. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{FeOHCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .
- 8 Эквивалент, количество вещества эквивалента, молярная масса эквивалентов. Закон эквивалентов.
- 9 Оксиды и гидроксиды. Составьте уравнения реакций характеризующие свойства гидроксида натрия.
- 10 Закон Авогадро, следствие из закона. Постоянная Авогадро. Понятие о молярном объёме.
- 11 Строение, классификация и свойства органических соединений. Углеводороды и их производные. Состав и свойства органического топлива. Твёрдое, жидкое и газообразное топливо. Понятие о физико-химических процессах горения топлива.
- 12 Возникновение и развитие проблемы строения атома. Ядерная модель атома по Э. Резерфорду. Состав атомных ядер, протонно-нейтронная теория Д.Д. Игнатенко и Е.Н. Гапона. Изотопы.
- 13 Химия полимеров. Способы получения полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации. Зависимость свойств полимеров от состава и структуры. Химия полимерных конструкционных материалов. Полимерные покрытия и клеи.
- 14 Виды ОВР. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в реакции:  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ ;
- 15 Основные постулаты Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм электронов. Основные положения квантовой химии. Квантовые числа, энергетические уровни, подуровни, атомные орбитали.
- 16 Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии и энтропии.
- 17 Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М. Клечковского.
- 18 Скорость гетеро- и гомогенных реакций на примерах сгорания водорода и угля..
- 19 Закон действующих масс.
- 20 Периодический закон Д.И. Менделеева - основной закон химии, его современная формулировка.
- 21 Металлы и неметаллы, их положение в периодической системе. Основные свойства элементов – атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность, возможные степени

- окисления, окислительно-восстановительные свойства элементов.
- 22 Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга и др. в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.
  - 23 Комплексные соединения. Теория Вернера.
  - 24 Тепловые эффекты реакции. Закон Гесса.
  - 25 Классы органических соединений.
  - 26 Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность. Понятие о гибридизации атомных орбиталей.  $\sigma$  и  $\pi$  – связи. Разновидности ковалентной связи – неполярная, полярная, донорно-акцепторная.
  - 27 Алканы, алкены и алкадиены – свойства и применение в строительстве.
  - 28 Металлическая связь, ее особенности, химические свойства металлов.
  - 29 Амфотерные электролиты, их диссоциация. Составьте ионно–молекулярные уравнения взаимодействия гидроксида хрома (III) с кислотами и щелочами
  - 30 Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем газа. Какая масса, какое количество вещества, какое число молекул, какое количество эквивалентов соответствует объёму кислорода 11,2л (н.у.).
  - 31 Комплексные соединения. Методы получения. Внутренняя и внешняя координационные сферы комплексов. Структура внутренней координационной сферы
  - 32 Энергетические эффекты химических реакции. Внутренняя энергия и энтальпия образования химических соединений.
  - 33 Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М.Клечковского. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда. Способы изображения распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. Характеристика элементов исходя из строения их атомов.
  - 34 Обратимость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа химического равновесия, ее роль в оценке направленности химических реакций.
  - 35 Энергетические эффекты химических реакции. Внутренняя энергия и энтальпия образования химических соединений. Термохимия. Первое начало термодинамики, его значение и применение.

### **Задания для проведения зачета**

1. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией  $[Pb^{2+}] = 0,01$  моль/л,  $[Mg^{2+}] = 0,01$  моль/л.

2. Составьте схему электролиза раствора хлорида кадмия (II) с кадмиевым анодом, напишите электронные уравнения для процессов, протекающих на катоде и аноде, и суммарное уравнение электролиза этой соли.

3. При каком условии будет работать гальванический элемент, электроды которого сделаны из одного и того же металла? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, в котором один никелевый электрод находится в 0,001 М растворе, а другой такой же электрод — в 0,01 М растворе сульфата никеля.

4. Составьте схемы электролиза водного раствора сульфата кобальта (II), если: а) анод угольный; б) анод кобальтовый. Напишите электронные уравнения для процессов, проходящих на катоде и аноде, и суммарное уравнение процесса электролиза.

5. Какие процессы протекают при коррозии технического железа в атмосферных условиях? Составьте электронные уравнения этих процессов.

6. Составьте уравнения процессов на аноде и катоде, суммарное уравнение и схему коррозии магниево-никелевого сплава в воздушно-нейтральной и кислой средах.

7. Почему техническое железо подвергается коррозии в большей степени, чем химически чистое? Дайте мотивированный ответ.

8. Составьте уравнения процессов на аноде и катоде, суммарное уравнение и схему коррозии кадмиево-цинкового сплава в воздушно-нейтральной и кислой средах.

9. Составьте уравнения процессов на аноде и катоде, суммарное уравнение и схему коррозии оловянно-медного сплава в воздушно-нейтральной и кислой средах.

10. Составьте формулы оксидов, в которых марганец проявляет степень окисления 2+ и 7+. Напишите уравнения реакций, характеризующих их основные и кислотные химические свойства.

11. Дайте общую характеристику металлов подгруппы меди. Как изменяется их восстановительная активность?

12. Отношение алюминия к воде, кислотам:  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$  и щелочам. Составьте соответствующие уравнения реакций.

13. Дайте общую характеристику металлов подгруппы алюминия. Как изменяется энергия ионизации и восстановительная активность элементов этой подгруппы?

14. Составьте формулы оксидов и гидроксидов, в которых свинец проявляет степень окисления 2+ и 4+. Какой из этих оксидов проявляет амфотерные свойства? Напишите для него соответствующие уравнения реакций, доказывающие амфотерность.

15. Закончите следующие уравнения реакций:

- а)  $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$
- б)  $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$
- в)  $\text{Pb} + \text{Cl}_2 \rightarrow$

16. Исходя из положения никеля в периодической системе, дайте его характеристику. Напишите формулы оксидов, гидроксидов и соединений с неметаллами.

17. Докажите амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

. Закончите следующие уравнения реакций:

- а)  $\text{Ni} + \text{соль} \rightarrow$
- б)  $\text{Ni} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$
- в)  $\text{Ni} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$

18. Исходя из положения хрома в периодической системе, дайте его характеристику. Напишите формулы оксидов и соответствующих гидроксидов, определите их кислотно-основной характер.

19. Какие из перечисленных металлов: Ni, Pb, Mg, Zn взаимодействуют с раствором щелочи? Напишите соответствующие уравнения реакций.

20. Закончите следующие уравнения реакций:

- а)  $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
- б)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$
- в)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$

21. Составьте формулы оксидов и гидроксидов, в которых хром проявляет степень окисления 2+, 3+, 6+. Какой из этих оксидов проявляет только окислительные свойства и почему?

22. Докажите амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка.

23. Закончите следующие уравнения реакций:

- а)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$
- в)  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$

24. Какие процессы протекают при коррозии технического железа в атмосферных условиях? Составьте электронные уравнения этих процессов.

25. Составьте уравнения процессов на аноде и катоде, суммарное уравнение и схему коррозии магниевно-никелевого сплава в воздушно-нейтральной и кислой средах.

### Вопросы к экзамену

Виды коррозии конструкционных материалов. Коррозия технического железа в различных средах.

Конфигурация электронных орбиталей в пространстве: s-, p-, d-, и f – орбитали. Ёмкость уровней и подуровней. Распределение электронов в атоме, принцип наименьшей энергии, правило В. М. Клечковского. Заполнение орбиталей электронами в реальных атомах, принцип Паули, правило Гунда. Способы изображения

распределения электронов: 1) метод Косселя; 2) электронные формулы; 3) графические электронные схемы. Характеристика элементов исходя из строения их атомов.

Протекторная защита металлов от коррозии. Электрозащита. Ингибиторы коррозии.

Гальванокоррозия, причины ее возникновения. Коррозия сплава алюминия и меди в различных средах.

Понятие об электродах и электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Периодический закон Д.И.Менделеева - основной закон химии, его современная формулировка. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева как графическое изображение периодического закона, как классификация атомов по строению их электронных оболочек. Группы, периоды и семейства s, p, d, f – элементов.

Алюминий, его физические и химические свойства; соединения алюминия: оксид и гидроксид, их свойства. Сплавы на основе алюминия, использование в технике.

Кипение и замерзание растворов. Законы Рауля. Антифризы. При какой температуре замерзает раствор, содержащий 1000г глицерина  $C_3H_5(OH)_3$  и 2000г воды.

Металлы и неметаллы, их положение в периодической системе. Основные свойства элементов – атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность, возможные степени окисления, окислительно-восстановительные свойства элементов. Изменение свойств элементов в периодах и группах. Общенаучное значение периодического закона и периодической системы Д.И.Менделеева.

1. Химия металлов подгруппы хрома, их соединения, использование в строительстве.

. Основные виды химических реакций. Реакции обмена в растворах электролитов на примерах реакций:  $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow$ ;  $Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ .

2. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Работы Льюиса, Гейтлера, Лондона, Полинга и др. в учении о химической связи. Ионная связь, её природа, ионные кристаллы. Кристаллические вещества с ионной решеткой, их свойства.

3. Химия платиновых металлов, строение атомов платины, палладия и рутения, оксиды и гидроксиды, их свойства.

4. Алгоритм расстановки коэффициентов в ОВР. Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении:  $Zn + HNO_{3(конц.)} \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

5. Агрегатное состояние вещества. Реальные кристаллы. Простое вещество. Изомерия и аллотропия

1. Ковалентная связь, ее природа и механизм образования.
2. Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Способы изображения ковалентных связей, свойства ковалентных связей: длина, энергия, насыщенность, направленность. Понятие о гибридизации атомных орбиталей.  $\sigma$  и  $\pi$  – связи. Разновидности ковалентной связи – неполярная, полярная, донорно-акцепторная.
3. Медь, строение атома, соединения меди и их свойства, сплавы на основе меди. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{Cu(HSO}_4)_2 \rightarrow \text{CuSO}_4$ .
4. Защита металлов от коррозии. Различные виды покрытий. Коррозия никелированного железа в водно – воздушной среде.
5. Металлическая связь, ее особенности, химические свойства металлов.
6. Алюминий, его атомные характеристики. Отношение алюминия к воде, кислотам, щелочам. Алюминий в сплавах. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_2\text{Cl} \rightarrow \text{AlCl}_3$ . Для окислительно – восстановительных уравнений составьте электронный баланс, к реакциям обмена составьте ионные уравнения.
7. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем газа. Какая масса, какое количества вещества, какое число молекул, какое количества эквивалентов соответствует объёму кислорода 11,2л (н.у.).
8. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Методы получения. Внутренняя и внешняя координационные сферы комплексов. Структура внутренней координационной сферы. Центральный атом - комплексообразователь, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона. Химическая связь в координационных соединениях. Типы комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии, биологии, сельском хозяйстве и технике.
9. Цинк, строение атома, химические свойства цинка, соединения цинка и их свойства. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow (\text{ZnOH})_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ .
10. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Характеристика комплексного соединения  $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$
11. Электролиз растворов и расплавов. Последовательность разрядки ионов на электродах. Электролиз раствора сульфата натрия.
12. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Состояние динамического химического равновесия, условия и признаки равновесного состояния. Константа химического равновесия, ее роль в оценке

направленности химических реакций. Смещение равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, температуры и давления. Принцип Ле - Шателье. Роль представлений о химическом равновесии в понимании и оценке химических и биологических процессов.

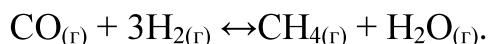
3. Технический прогресс и экологические проблемы. Роль химии в решении экологических проблем. Продукты горения топлива и защита воздушного бассейна от загрязнения. Водородная энергетика. Получение и использование водорода.

### Задания к экзамену

1. У какого из р-элементов пятой группы периодической системы – фосфора или сурьмы – сильнее выражены неметаллические свойства? Составьте формулы водородных и кислородных соединений этих элементов.

2. Дайте полную характеристику элемента № 35

3. Определите изменение энтропии  $\Delta S^0_{298}$  в ходе химической реакции, протекающей при стандартных условиях в идеальном газообразном состоянии. Объясните знак изменения  $\Delta S^0_{298}$  в результате данной реакции:



4. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:  $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ . Куда сместится равновесие при увеличении давления?

5. Во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении давления в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$  в 2 раза

6. Определите изобарный тепловой эффект  $\Delta H^0_{298}$  химической реакции. Сделайте вывод о выделении или поглощении теплоты в процессе реакции:  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 4\text{NO}_{(\text{г})}$ .

7. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:  $4\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}_{5(\text{г})}$ .

8. Во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении давления в системе  $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$  в 4 раза.

9. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{K}_2\text{CrO}_3$  и  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

10. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.

11. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9 г  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды 0,52

12. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а)  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{FeSO}_4$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ; в)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  и  $\text{KOH}$ .

13. 1мл 25% (по массе) раствора содержит 0,458г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

14. При растворении 5,0г вещества в 200г воды получается не проводящий тока раствор, кристаллизирующийся при 1,45 °С. Определить массу растворенного вещества

15. Для никелирования детали из какого материала следует изготовить анод? Составьте схему электролиза раствора соли  $\text{NiSO}_4$  с никелевым анодом, напишите электронные уравнения для процессов, протекающих на катоде и аноде.

16. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией  $[\text{Pb}^{2+}] = 0,01$  моль/л,  $[\text{Mg}^{2+}] = 0,01$  моль/л.

17. Составьте схему электролиза раствора хлорида кадмия (II) с кадмиевым анодом, напишите электронные уравнения для процессов, протекающих на катоде и аноде, и суммарное уравнение электролиза этой соли.

18. При каком условии будет работать гальванический элемент, электроды которого сделаны из одного и того же металла? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, в котором один никелевый электрод находится в 0,001 М растворе, а другой такой же электрод — в 0,01 М растворе сульфата никеля.

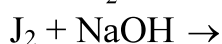
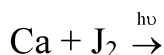
19. Составьте схемы электролиза водного раствора сульфата кобальта (II), если: а) анод угольный; б) анод кобальтовый. Напишите электронные уравнения для процессов, проходящих на катоде и аноде, и суммарное уравнение процесса электролиза.

20. Какие процессы протекают при коррозии технического железа в атмосферных условиях? Составьте электронные уравнения этих процессов.

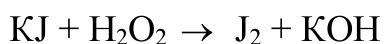
21. Составьте уравнения процессов на аноде и катоде, суммарное уравнение и схему коррозии магниево-никелевого сплава в воздушно-нейтральной и кислой средах.

22. Почему техническое железо подвергается коррозии в большей степени, чем химически чистое? Дайте мотивированный ответ.

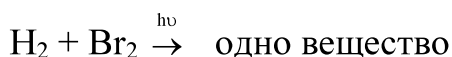
23. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:



24. Рассчитайте коэффициент в уравнениях с использованием метода электронного баланса:



25. Окислительно-восстановительные свойства брома на примере реакций.





$\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  два вещества

$\text{Br}_2 + \text{KOH (гор.)} \rightarrow$  три вещества

26. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.

27. Напишите уравнения, уравнивайте с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель:  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$  ;  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

28. Какой гальванический элемент называется концентрационным? Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряных электродов, опущенных: первый в 0,01 н, а второй — в 0,1 н растворы  $\text{AgNO}_3$ .

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Контрольные работы**

Критерии оценки самостоятельных и контрольных работ.

Оценку **«отлично»** студент получает, если дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов, выполняет работу без ошибок и недочетов.

Оценку **«хорошо»** студент получает, если задание выполнено неполно, (не менее 70 % от полного), но правильно; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ.

Оценку **«удовлетворительно»** студент получает, если неполно (не менее 50 % от полного), но правильно выполнено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку **«неудовлетворительно»** студент получает, если неполно (менее 50 % от полного) выполнено задание; при изложении были допущены существенные ошибки, или работа студентом была выполнена не самостоятельно – студент не может обосновать свой ответ или ответить на дополнительные вопросы, а также в случае не предоставления работы на проверку преподавателю.

### **Критерии оценки на зачете (экзамене)**

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«незачтено»** — параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной

литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

1. Ашкеева, Р. К. Общая химия : учебно-методическое пособие / Р. К. Ашкеева, Л. М. Тугелбаева, Р. Г. Рыскалиева. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. — 157 с. — ISBN

978-601-247-863-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59853.html>

2. Общая химия. Практикум : учебное пособие / Н. Г. Вилкова, О. Я. Беляева, Н. В. Кошева [и др.]. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013. — 115 с. — ISBN 978-5-9282-0868-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75310.html>
3. Химия : учеб. пособие / И. В. Шабанова – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 103 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/khimija\\_532813\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/khimija_532813_v1_.PDF)

### Дополнительная учебная литература

1. Александрова Э. А. Химия металлов : учеб. пособие / Э. А. Александрова, О. А. Демиденко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 300 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch\\_posobie\\_KHimija\\_metallov\\_2\\_1.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch_posobie_KHimija_metallov_2_1.pdf)
2. Гайдукова Н. Г. Электрохимические процессы в технике : учеб. пособие / Н. Г. Гайдукова, Е. А. Кайгородова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 300 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/06\\_EHlektrokhimicheskie\\_processy\\_v\\_energetike\\_ehlektronike\\_tekhnikeGaidukovaNG.ShabanovaIV.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/06_EHlektrokhimicheskie_processy_v_energetike_ehlektronike_tekhnikeGaidukovaNG.ShabanovaIV.pdf)
3. Пестунова С. А. Химия воды: теоретические и прикладные аспекты : учеб. пособие / С. А. Пестунова, Е. А. Кайгородова. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 173 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/POSOBIE\\_KHIMIJA\\_VODY\\_TEOR\\_I\\_PRIKLAD\\_ASPEKTY\\_438612\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/POSOBIE_KHIMIJA_VODY_TEOR_I_PRIKLAD_ASPEKTY_438612_v1_.PDF)
4. Гайдукова Н. Г. Химия конструкционных материалов : учеб. пособие / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 410 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/khimija\\_konstrukcionnykh\\_materialov\\_02.01.2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/khimija_konstrukcionnykh_materialov_02.01.2016.pdf)
5. Шабанова И. В. Лабораторный практикум «Химия в строительстве»: учеб. пособие / И. В. Шабанова, Н. Г. Гайдукова. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 257 с. <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=105>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>

	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
1.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Химия : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Е. Косянок. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 48 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Metodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_samost\\_ojatelnoi\\_rabote\\_KHimija\\_VC\\_2020\\_569004\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Metodicheskie_rekomendacii_po_samost_ojatelnoi_rabote_KHimija_VC_2020_569004_v1_.PDF)
2. Химия. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы / Е. А. Кайгородова, В. Е. Ахрименко, З. Н. Ткаченко, Е. К. Яблонская.– Краснодар: КубГАУ, 2012. – 139 с. <http://edu.kubsau.local/mod/resource/view.php?id=1685>

### **Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе**

Подготовка к контрольной работе требует определенного алгоритма действий. Прежде всего необходимо ознакомиться с вопросами, темами, которые выносят на контрольную работу.

Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

Последовательность работы в подготовке к контрольным мероприятиям должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературы.

Если для отдельной темы преподаватель предложил первоисточник, специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к семинарским

или иным занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях и до оригиналов), воссоздать в памяти основные научные положения.

В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы реакций, алгоритм решения практических задач).

### **Методические рекомендации по подготовке к тестированию**

При подготовке к тесту не следует просто заучивать раздел учебника, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует ведение подробного конспекта лекций, правильное оформление лабораторных работ, записей уравнений химических реакций, алгоритмов решения типовых задач, выполнение индивидуальных домашних заданий. Большую помощь оказывают разнообразные опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время теста, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Выполнение реферата является одной из форм контроля в высшем учебном заведении.

Структура реферата:

Титульный лист.

1. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
2. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
3. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
4. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
5. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
6. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература.

Этапы работы над рефератом.

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;
3. Устное сообщение по теме реферата.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету, экзамену**

Подготовка к экзамену требует определенного алгоритма действий. Прежде всего необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносят на экзамен. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала на каждый день, чтобы оставить день или его часть для повторного обобщения программного материала.

Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

Последовательность работы в подготовке к экзамену должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературе.

Если для отдельной темы преподаватель предложил специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к семинарским или иным занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях и до оригиналов).

В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, уравнения химических реакций).

Если отдельные вопросы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы после глубокого осознания их сути следует заучить, повторяя несколько раз или рассказывая коллеге. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше их запомнить.

Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже со своими записями.

Удобнее готовиться к экзамену в читальном зале библиотеки или в специализированном учебном кабинете. В течение суток необходимо работать 8-9 часов, делая через каждые 1,5 часа перерыва на 15 мин.

Студентам нужно знать общие требования к оценке знаний. Нужно выявить:

- 1) понимание и степень усвоения вопроса, полноту, измеряемая количеством программных знаний об объекте, который изучают;
- 2) глубину, которая характеризует совокупность связей между знаниями, которые осознают студенты;
- 3) методологическое обоснование знаний;
- 4) ознакомление с основной литературой по предмету, а также с современной периодической литературой по предмету;
- 5) логику, структуру, стиль ответа и умение студента защищать научно-теоретические положения, которые выдвигают, осознанность, обобщенность, конкретность;
- 8) прочность знаний.

Методические указания основаны на локальных нормативных актах университета и положениях системы менеджмента качества КубГАУ. 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
2	Электронная энциклопедия	Универсальная	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>
3	Электронная библиотека	Универсальная	<a href="http://www.koob.ru">http://www.koob.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система	Универсальная	<a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>
5	Электронная библиотека учебников	Универсальная	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>
6	Электронная библиотека диссертационных работ	Универсальная	<a href="http://www.dissertac.ru">www.dissertac.ru</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине Химия

"Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности"



№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Химия	<p>Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №132 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 64,6кв. м.; Учебная специализированная лаборатория общей химии (кафедры химии) .  лабораторное оборудование  (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.);  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №138 ЗОО, площадь — 19,7кв. м.; помещение для</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>холодильник — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.;</p> <p>анализатор — 1 шт.;</p> <p>кондуктометр — 1 шт.;</p> <p>иономер — 1 шт.;</p> <p>стенд лабораторный — 1 шт.;</p> <p>калориметр — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.;</p> <p>акустическая система — 1 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--