

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.02.2024 19:50:29  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова

«Утверждаю»  
И.о. заведующего кафедрой



Л.Н. Барabanitskova

«5» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
профиль Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Тюмень, 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017г., приказ № 813
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технические системы в агробизнесе одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова от «5» июня 2023 г. Протокол № 12

И.о. заведующего кафедрой  Л.Н. Барabanчикова

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «20» июня 2023 г. Протокол № 9

Председатель методической комиссии института  Т.В. Симакова

**Разработчики:**

Разманова В.Е, ст. преподаватель кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова

**Директор института:**

  
\_\_\_\_\_

Н.Н. Устинов

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-6опк-1-Применяет основные понятия и законы химии, демонстрирует понимание химических процессов в области профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- методы анализа химических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять сущность химических процессов;</li> <li>- использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины;</li> </ul> <p><b>-владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками обращения с лабораторным и приборным оборудованием;</li> <li>- методами химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы. Для успешного изучения дисциплины студентам необходимы базовые знания школьных курсов *физики, математики и химии*.

*Химия* является предшествующей дисциплиной для дисциплин: *материаловедение и теория конструкционных материалов*.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах по очной форме обучения, на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах - заочной форме.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		2	3		2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>98</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекционного типа	32	16	16	8	4	4
Семинарского типа	66	34	32	20	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>170</b>	<b>94</b>	<b>76</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	50	29	21	127,5	70,5	57
Самостоятельное изучение тем	8	4	4			
Контрольные работы	-	-	-	42,5	23,5	19
Реферат	25	15	10	-	-	-
Индивидуальные задания (сообщение)	17	10	7	-	-	-
Вид промежуточной аттестации		зачет	экз.		зачет	экз.
экзамен	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>18</b>
<b>Общая трудоемкость:</b>						
часов	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Основные законы и понятия химии	Определение предмета «химия» Цели и задачи курса. Понятия атом, молекула, моль, эквивалент. Молекулярная и молярная массы. Основные химические законы.
2.	Строение атома	Развитие представлений о строении атомов. Основные положения квантовой теории строения атома. Распределение электронов в атоме, квантовые числа. Формы электронных оболочек атомов. Принцип Паули, правило Гунда и правила Клечковского. Электронные формулы атомов элементов. Свойства атомов (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).

3.	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы Д.И. Менделеева. Семейства элементов в ПС. Периодический характер изменения свойств элементов в периодической системе. Характеристика элемента и его соединений по положению в ПС.
4.	Химическая связь и строение молекул	Основные теории химической связи. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса): ориентационные, индукционные, дисперсионные.
5.	Растворы	Дисперсные системы, классификация ДС. Истинные растворы. Физическая и химическая теории растворов. Растворимость. Классификация растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы численного выражения концентрации растворов (массовая доля, мольная доля, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента).
6.	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена	Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные электролиты в современной ТЭД (активность, ионная сила раствора). Слабые электролиты (степень и константа диссоциации, влияние на них различных факторов, закон разбавления Оствальда). Ионно-молекулярные уравнения реакций ионного обмена.
7.	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Протолитическая теория кислот и оснований. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Буферные системы.
8.	Комплексные соединения	Способность атомов к комплексообразованию. Основные положения координационной теории Вернера. Химическая связь в комплексных соединениях. Номенклатура, диссоциация, изомерия комплексных соединений. Применение комплексных соединений.
9.	Электрическая проводимость растворов	Растворы электролитов – ионные проводники электрического тока. Удельная электропроводность, зависимость от природы вещества, растворителя, температуры, концентрации. Эквивалентная электропроводность. Кондуктометрия, практическое применение метода.
10.	Общие свойства металлов.	Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Строение атомов металлов. Физические свойства металлов. Металлы - электронные проводники. Способы получения металлов из оксидных, сульфидных и карбонатных руд. Химические свойства металлов. Применение.

11.	Химическая кинетика	Абсолютная скорость химических реакций. Зависимость скорости от концентрации и природы реагирующих веществ, давления и температуры. Основной закон кинетики (ЗДМ). Порядок и молекулярность реакций. Основной закон кинетики для реакции 0-го, 1-го, 2-го, 3-го порядков. Константа скорости химической реакции, период полупревращения. Катализ. Сложные реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия под влиянием различных факторов. Принцип Ле-Шателье.
12.	Окислительно-восстановительные реакции	Степень окисления, окислители и восстановители. Электронный и ионно-электронный методы расстановки коэффициентов в уравнениях ОВР. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Влияние среды на направление окислительно-восстановительной реакции и характер продуктов. Типы ОВР. Эквиваленты окислителя и восстановителя.
13	Электрохимия.	Электролиз расплавов. Электролиз растворов. Правила разряда катионов и анионов. Электролиз растворов с инертным и растворимым анодом. Закон Фарадея. Напряжение разложения. Перенапряжение. Применение электролиза. Электрохимические процессы. Строение и механизм образования двойного электрического слоя. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов Электроды и гальванические элементы. Электродвижущая сила и ее измерение. Потенциометрия, применение метода. ГЭ для измерения рН.
14.	Коррозия металлов	Термодинамическая неустойчивость металлов. Коррозия. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Коррозия металлов в разных средах. Способы защиты от коррозии.
15.	Коллигативные свойства растворов.	Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, первый закон Рауля. Повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации растворов, второй закон Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия. Применение криоскопического метода.
16.	Химическая термодинамика и термохимия	Термохимия. Основные понятия: система(виды), фаза, внешняя среда, состояние системы(виды), параметры системы, процесс(виды), энергия, теплота, работа. Закон Гесса. Химическая термодинамика. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Нулевой, первый, второй и третий законы термодинамики. Оценка возможности протекания химической реакции в конкретных условиях.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1.	Введение. Основные законы и понятия химии	2	16	4	22
2.	Строение атома	2	-	8	10
3.	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2	2	8	12
4.	Химическая связь и строение молекул	2	2	8	12
5.	Растворы	2	4	8	14
6.	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена	2	4	8	14
7.	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	2	4	6	12
8.	Комплексные соединения	2	2	8	12
9.	Электрическая проводимость растворов	2	6	4	12
10.	Общие свойства металлов.	2	-	6	8
11.	Химическая кинетика	2	8	4	14
12.	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	6	12
13.	Электрохимия.	2	4	6	12
14.	Коррозия металлов	2	4	6	12
15.	Коллигативные свойства растворов.	2	4	4	10
16.	Химическая термодинамика и термохимия	2	2	6	10
	Экзамен		-	-	18
	Итого:	32	66	100	216

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1.	Введение. Основные законы и понятия химии	1	6	8	15
2.	Строение атома	1	-	12	13
3.	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	-	-	12	12
4.	Химическая связь и строение молекул	1	-	14	15
5.	Растворы	-	-	12	12
6.	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена	1	4	10	15

7.	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	-	-	12	12
8.	Комплексные соединения	-	-	14	14
9.	Электрическая проводимость растворов	1	4	6	11
10.	Общие свойства металлов.	-	-	10	10
11.	Химическая кинетика	-	-	10	10
12.	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	8	11
13.	Электрохимия.	1	4	8	13
14.	Коррозия металлов	1	-	12	13
15.	Коллигативные свойства растворов.	-	-	12	12
16.	Химическая термодинамика и термохимия	-	-	10	10
	Экзамен	-	-	-	18
	Итого:	8	20	170	216

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1.	1.	Техника безопасности в химической лаборатории. Химическая посуда. Основные классы неорганических соединений (теория).	4	-
2.	1.	Получение и химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей. (К/работа)	4	4
3.	1.	Определение эквивалента магния методом вытеснения. Решение задач.	4	2
4.	1.	Определение молекулярной массы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ). Решение задач.	4	-
5.	2, 3, 4	Периодический закон и система химических элементов Д.М. Менделеева. Строение атома. Типы химических связей.	4	-
6.	5.	Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации.	4	-
7.	6.	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	4	4
8.	7.	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы определения рН. Гидролиз солей.	4	-
9.	8.	Комплексные соединения: получение и свойства.	2	-
10.	9	Электропроводность растворов. Определение констант растворов кондуктометрическим методом.	4	4
11.	9.	Определение концентрации раствора методом кондуктометрического титрования.	2	-
12.	11.	Химическая кинетика. Определение кинетических параметров реакции.	4	-



13.	11.	Смещение химического равновесия. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов.	4	-
14.	12.	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея.	4	2
15.	13.	Электрохимические процессы. Потенциометрия в изучении растворов.	4	4
16.	14.	Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.	4	-
17.	15.	Криоскопия. Техника работы с термометром Бекмана. Определение осмотической концентрации и осмотического давления раствора криоскопическим методом.	4	-
18.	16.	Термодинамика и термохимия.	2	-
		Итого:	66	20

#### 4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено ОПОП.

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	50	128	тестирование
Самостоятельное изучение тем	8		тестирование
Контрольные работы	-	42	контрольная работа
Реферат	25	-	защита
Индивидуальные задания (сообщение)	17	-	защита
всего часов:	100	170	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Химия : учебно-методическое пособие / автор-составитель В. Е. Разманова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-98249-114-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131641> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Баранова, Л.А. Классы неорганических соединений (оксиды, основания, кислоты, соли): учеб.-метод. пособие — Тюмень: ГАУСЗ, 2015 — 46 с.
3. Химия: учебное пособие/авт.-сост. Л.А. Баранова. - Тюмень.: ГАУ СЗ,2017.-108с.

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

##### 2 семестр

1. Метод молекулярных орбиталей.
2. Условия образования и разрушения комплексных ионов.

### 3 семестр

1. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.
2. Ингибиторы коррозии.

#### 5.4. Темы рефератов:

##### По разделу 4 «Химическая связь и строение молекул»

1. Межмолекулярное взаимодействие. Биологическая роль межмолекулярных взаимодействий.
2. Гибридизация орбиталей. Геометрическая форма молекул.

##### По разделу 5 «Растворы»

3. Химическая и физическая теории растворов.
4. Произведение растворимости.
5. Сильные электролиты в современной теории электролитической диссоциации.

##### По разделу 8 «Комплексные соединения»

6. Значение комплексных соединений.
7. Магнитные и оптические свойства комплексных соединений.
8. Пространственная структура комплексных соединений.
9. Классификация гальванических элементов.
10. Химические источники тока.
11. Топливные элементы.
12. Электроды сравнения.
13. Индикаторные электроды.
14. Электрофорез. Электроосмос. Области применения.

##### По разделу 15 «Коллигативные свойства растворов»

15. Методы измерения осмотического давления.
16. Закон Рауля и антифризы.
17. Определение молекулярной массы криоскопическим методом.

#### Темы сообщений:

1. Газовые законы.
2. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц.
3. Редкоземельные элементы.
4. Кристаллогидраты.
5. Протолитическая теория кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса
6. Труднорастворимые соединения. Произведение растворимости.
7. Принципиальная схема измерения электропроводности растворов.
8. Получение сверхчистых металлов. Гальваностегия. Гальванопластика.
9. Катализ. Теория гетерогенного катализа. Ферментативный катализ.
10. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции.
11. Диффузионный потенциал. Биологическое значение диффузионных и мембранных потенциалов.
12. Осмос. Электроосмос.
13. Агрегатное состояние веществ. Процесс. Виды процессов. Закон Гесса и его следствия

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ОПК-1</b>	ИД-6 опк-1 Применяет основные понятия и законы химии, демонстрирует понимание химических процессов в области профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- методы анализа химических процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять сущность химических процессов;</li> <li>- использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками обращения с лабораторным и приборным оборудованием;</li> <li>- методами химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности.</li> </ul>	Тест  Экзаменационный билет

**6.2. Шкалы оценивания**

**Шкала оценивания устного зачета**

Оценка	Описание
зачтено	обучающийся самостоятельно ответил на теоретические вопросы, написал выражения для законов, указал величины в них входящие и единицы измерения; решает задание, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков; умеет оценивать, анализировать и обобщать, делать выводы; владеет способами решения задания; освоил изучаемые законы, правила и понятия
не зачтено	обучающийся допустил грубые ошибки и не мог применить полученные знания для выполнения задания; не смог обосновать применяемые положения; законы, правила и понятия не освоены

**Шкала оценивания устного экзамена**

Оценка	Описание
5	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий,

	дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий

#### **Шкала оценивания тестирования на экзамене**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Балл по 5-бальной системе</b>
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

#### **Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### **6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:**

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Вострикова, Н. М. Химия : учебное пособие / Н. М. Вострикова, И. В. Дубова, Г. А. Королева. — Красноярск : СФУ, 2020. — 226 с. — ISBN 978-5-7638-4420-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181657> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кириллов, В. В. Неорганическая химия. Теоретические основы : учебник для вузов / В. В. Кириллов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8516-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176659> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лабораторный практикум по неорганической химии : учебно-методическое пособие : в 2 частях / составители О. В. Алехина [и др.]. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020 — Часть 1 : Физико-химические основы — 2020. — 102 с. — ISBN 978-5-00078-352-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177084>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158949> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Соколов, В. Н. Химия: курс лекций : учебное пособие / В. Н. Соколов. — Екатеринбург, 2019. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170422> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Хомченко Г.П. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник для сельскохозяйственных вузов / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Квадро, 2017. — 464 с. — 978-5-91258-082-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57335.html>

### б) дополнительная литература

1. Егоров, В.В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91304>. — Загл. с экрана.
2. Ковальчукова О.В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Ковальчукова, О.А. Егорова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — 978-5-209-03615-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11429.html>
3. Краткий справочник физико-химических величин некоторых неорганических и органических соединений [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2011. — 68 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18405.html>
4. Макарова О.В. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Макарова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 99 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/730.html>
5. Подгорнова, Т. В. Электрохимия: учебное пособие / Т. В. Подгорнова, А. Ю. Митрофанов, Я. М. Суздальцева. — Кемерово: КемГУ, 2019. — 42 с. — ISBN 978-5-8353-2344-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135248>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Хомченко Г. П. Неорганическая химия: учебное пособие / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп. (репринтное издание). - СПб: ООО "ИТК ГРАНИТ", 2009. - 464 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - естественнонаучный образовательный портал;
2. <http://www.km.ru> - энциклопедия Кирилла и Мефодия;
3. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) - энциклопедия Википедия;
4. [www.college.ru](http://www.college.ru) - Открытый колледж;
5. <http://knowledge.allbest.ru/chemistry> - База знаний Allbest;
6. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - издательство «Лань»;
7. <http://www.iprbookshop.ru>. - «IPRbooks»;
8. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*Методические указания для выполнения лабораторных работ химии (2семестр) по темам:*

- Тема 1. Классы неорганических соединений.
- Тема 2. Определение молярной массы углекислого газа.
- Тема 3. Определение эквивалента магния.
- Тема 4. Приготовление растворов заданной концентрации..
- Тема 5. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена
- Тема 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.
- Тема 7. Комплексные соединения

*Методические указания для выполнения лабораторных работ физической и коллоидной химии (3семестр) по темам:*

- Тема 1. Изучение растворов кондуктометрическими методами.
- Тема 2. Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций.
- Тема 3. Химическое равновесие.
- Тема 4. Изучение растворов потенциометрическими методами.
- Тема 5. Изучение явления коррозии.
- Тема 6. Криоскопия в изучении растворов.
- Тема 7. Основы термохимии и химической термодинамики.

## **10. Перечень информационных технологий – не требуется**

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специализированные лаборатории по химии, сушильные шкафы, установки для вакуумного фильтрования, электроплитки с асбестовыми сетками, водяные бани, песчаные бани, штативы с пробирками, горки для реактивов, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, держатели для пробирок, спиртовки, рефрактометры, вытяжные шкафы, камеры для хроматографии, химические реактивы, таблицы.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей химии им. И.Д. Комиссарова

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Химия

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

профиль Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: Разманова В.Е, ст. преподаватель кафедры общей химии им.  
проф. И.Д. Комиссарова

Утверждено на заседании кафедры

Протокол № 12 от «5» июня 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой

Л.Н. Барабанщикова



Тюмень, 2023



# КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

## Химия

### 1. Вопросы для промежуточной аттестации и текущего контроля

**Компетенция ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

#### Примерные задания для зачета в форме тестирования

##### К разделу 1. Основные понятия и законы химии

- Масса  $n$  моль гидроксида натрия равна
- Масса веществ, вступающих в реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции, это закон
- Наименьшая частица вещества, обладающая его свойствами
- В равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул – это
- Количество вещества в оксиде углерода (IV) массой 22г равно
- Объем (л) составляющее 0,2 моль кислорода при н.у.

##### К разделу 2 и 3. Строение атома и Периодическая система элементов

- Какая из моделей атома больше согласуется с современной моделью
- «Пудинг с изюмом» - это
- Выберите постулаты модели атома по Н. Бору
- Наименьшая частица, которая сохраняет свойства данного химического соединения
- Мельчайшие частицы химически неделимые, из которых состоят молекулы
- Атомное ядро содержит ... протонов и ... нейтронов. Заряд этого ядра
- Назвать элемент, электронная формула которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$  Назвать элемент, электронная формула которого  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^4$
- Назвать элемент, электронная формула которого  $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^5 3d^0$
- Какие главные квантовые числа есть у электронов атома, электронная формула которого  $1s^2 2s^2 2p^6$
- Какие орбитальные квантовые числа есть у электронов атома, электронная формула которого  $1s^2 2s^2 2p^6$

##### К разделу 4. Химическая связь

- Соединения образуются за счёт взаимного притяжения электроположительного и электроотрицательного элементов». Это утверждение
- К какому методу ковалентных связей относится утверждение: «Химическая связь между двумя атомами осуществляется с помощью одной или нескольких электронных пар, которые локализованы преимущественно между ними. Химическая связь всегда двухэлектронная и обязательно двухцентровая. Число элементарных химических связей, которые способен образовывать атом или ион, равно его валентности. В образовании химической связи принимают участие валентные электроны.»
- Химическая связь, образующаяся между атомами с большой разностью (более 1,5 по шкале Полинга) электроотрицательностей, при которой общая электронная пара полностью переходит к атому с большей электроотрицательностью.

- Химическая связь, образующаяся между атомами с небольшой разностью (менее 1,5 по шкале Полинга) электроотрицательностей, при которой общая электронная пара смещена к атому с большей электроотрицательностью.
- В веществах, образованных путем соединения одинаковых атомов, химическая связь
- Химическая связь в молекуле бромоводорода
- Какой тип связи между атомами калия и кислорода в карбонате калия
- Какой тип связи между атомами кислорода и углерода в карбонате калия
- Какой тип связи между атомами кислорода и водорода в карбонате калия
- Ковалентные неполярные химические связи имеются в веществах

#### **К разделу 5. Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентрации**

- Истинный раствор – это
- Частицы дисперсной фазы истинных растворов имеют размеры:
- Дисперсная фаза шипучих напитков
- Аэрозолем является:
- Эмульсия — это система, образованная
- Примерами растворов, близкими по свойствам к идеальным, являются растворы
- При растворении происходит
- Раствор, в котором вещество при данной температуре больше не растворяется, т.е. раствор, находящийся в состоянии равновесия с твердой фазой растворяемого вещества, называется
- Ненасыщенный раствор – это раствор, в котором при данных температуре и давлении невозможно дальнейшее растворение уже содержащегося в нем вещества (да-нет)
- Пересыщенный раствор – это раствор, концентрация вещества в котором выше концентрации насыщенного раствора (при данных температуре и давлении)(да-нет)

#### **К разделу 6. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.**

- Степень диссоциации растворенного электролита возрастает при
- Кислые соли при диссоциации дают
- Газ выделяется при взаимодействии растворов
- Сокращенное ионное уравнение  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$  соответствует взаимодействию между веществами
- Сокращенное ионное уравнение  $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$  соответствует взаимодействию между веществами
- ионической реакции между гидроксидом меди (II) и раствором серной кислоты соответствует сокращенное ионное уравнение
- В водном растворе ступенчато диссоциирует
- уравнению реакции  $CuCl_2 + 2 KOH = Cu(OH)_2 + 2 KCl$  соответствует сокращенное ионное уравнение
- В сокращенном ионном уравнении реакции азотной кислоты с гидроксидом меди (II) сумма коэффициентов равна
- Уравнению реакции  $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2 H_2O$  соответствует сокращенное ионное уравнение

#### **К разделу 7. Ионное произведение воды, водородный показатель. Гидролиз солей**

- Произведение концентраций гидроксид-ионов и ионов водорода называется ионным произведением воды (да-нет)
- Значение ионного произведения воды при комнатной температуре
- Водородным показателем называется
- В нейтральной среде рН
- Концентрация ионов водорода  $10^{-6}$  моль/л. Вычислить концентрацию гидроксид-ионов и рН раствора
- Реакция среды при значении рН=11
- Реакция среды при значении рН=11 кислая (да-нет)
- При значении рН=7 реакция среды щелочная (да-нет)

- При значении  $pH=2$  реакция среды кислая (да-нет)
- При  $pH<7$
- При значении  $pOH$  равном 7 реакция среды
- Запишите цифрой  $pH$  водного раствора, в котором концентрация гидроксид-ионов  $OH^-$  равна  $10^{-10}$  моль/л
- Запишите цифрой  $pH$  раствора, концентрация водородных ионов в котором равна 0.001 М
- Химическое взаимодействие соли с молекулами воды называется
- Реакция гидролиза относится к реакциям
- Гидролизу не подвергаются соли, образованные
- Выберите соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием

#### **К разделу 8. Комплексные соединения**

- Теория комплексных соединений основана
- Центральное место в комплексном ионе занимает
- Частица(катион, анион, нейтральная молекула), которая координирована комплексообразователем называется
- Координационное число указывает на
- Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном ионе  $[Ni(NH_3)_5Cl]^+$
- Выберите формулу пентацианоакваферрата (II) калия
- Комплексному соединению  $K_3[Co(NH_3)_2(NO_2)_6]$  соответствует название
- В соединении  $K_3[FeH_2O(CN)_5]$  координационное число равно
- Комплексные соединения по первичной диссоциации выступают как сильные электролиты (да-нет)
- Комплексные соединения по вторичной диссоциации выступают как сильные электролиты (да-нет)
- Константа равновесия диссоциации комплексного иона называется
- Константа устойчивости - это величина обратная константе нестойкости (да-нет)
- Чем меньше значение константы нестойкости, тем устойчивее комплексный ион (да-нет)
- При растворении  $Na_2[Zn(OH)_4]$  в воде образуются
- Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном соединении  $K[PF_6]$
- Названию – гексанитрокобальтат (III) калия соответствует формула

#### **Процедура оценивания тестирования (электронный вариант)**

Тестирование обучающихся используется в текущем контроле и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности студентами различных разделов и тем дисциплины и производится в системе moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» <https://lms-test.gausz.ru>.

Преподаватель разрабатывает и размещает на странице своего курса тесты, указывая в их настройках даты, когда тесты будут доступными для прохождения, время, которое отводится на выполнение одной попытки, количество попыток, предоставляемое каждому студенту. Обучающиеся получают информацию о дате и времени тестирования. В назначенное время студенты заходят в систему moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. После тестирования формируется таблица с оценками обучающихся. По результатам проверки результатов тестирования выставляются оценки в соответствии с критериями.

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### Вопросы для сдачи устного зачета

Код компетенции	Вопросы
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии.</li> <li>2. Закон сохранения массы веществ, его значение в химии.</li> <li>3. Закон кратных отношений.</li> <li>4. Закон постоянства состава.</li> <li>5. Закон Авогадро, следствия из закона. Молярный объем.</li> <li>6. Основные газовые законы.</li> <li>7. Закон эквивалентов, понятие об эквиваленте. Способы расчета эквивалента простого и сложного вещества.</li> <li>8. Открытие электронов и рентгеновских лучей.</li> <li>9. Открытие и сущность явления радиоактивности элементов, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-лучи.</li> <li>10. Модель атома Дж.Томсона. Планетарная модель Резерфорда. Постулаты Бора.</li> <li>11. Современные представления о строении атома. Состав атомных ядер. Понятие об изотопах.</li> <li>12. Квантовые числа.</li> <li>13. Распределение электронов по энергетическим уровням. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.</li> <li>14. Попытки классификации химических элементов до Д.И. Менделеева.</li> <li>15. Открытие Менделеевым периодического закона. Периодический закон.</li> <li>16. Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов по периодам и группам.</li> <li>17. s-, p-, d-, f-элементы и их место в периодической системе. Семейства в ПС.</li> <li>18. Характеристика элемента по их положению в периодической системе.</li> <li>19. Химическая связь Понятие об энергии связи. Насыщаемость и направленность химической связи.</li> <li>20. Понятие о гибридизации электронных облаков и пространственной конфигурации молекул. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь.</li> <li>21. Ковалентная химическая связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.</li> <li>22. Ионная химическая связь.</li> <li>23. Металлическая связь.</li> <li>24. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.</li> <li>25. Дисперсные системы. Степень дисперсности вещества. Классификация дисперсных систем. Растворы как дисперсные системы.</li> <li>26. Классификация истинных растворов. Растворимость. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева.</li> <li>27. Растворимость веществ. Тепловые эффекты при растворении. Зависимость растворимости от давления и температуры.</li> <li>28. Общая характеристика растворов и процесса растворения. Растворимость твёрдых, жидких и газообразных веществ.</li> </ol>

	<p>29. Концентрация растворов и способы её выражения.</p> <p>30. Теория электролитической диссоциации. Степень, константа электролитической диссоциации.</p> <p>31. Применение закона действующих масс к ионизации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>32. Основные положения теории сильных электролитов. Понятие активности ионов.</p> <p>33. Реакции ионного обмена. Условия протекания. Составление уравнений реакций ионного обмена.</p> <p>34. Диссоциация воды. Ионное произведение воды и его свойства. Водородный показатель. Буферные растворы.</p> <p>35. Расчёт и методы измерения pH растворов.</p> <p>36. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз.</p> <p>37. Основные положения координационной теории образования комплексных соединений.</p> <p>38. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии.</p> <p>39. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости комплексного иона.</p>
--	--

### Образец зачетного билета (2 семестр)

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
 Агротехнологический институт  
 Кафедра общей химии им.И.Д. Комиссарова  
 Учебная дисциплина **Химия**  
 для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

#### Зачетный билет № 1

1. Химическая связь Понятие об энергии связи. Насыщаемость и направленность химической связи.
2. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химии.
3. Найти процентную и нормальную концентрации 1,5М раствора соляной кислоты (плотность раствора 1,05г/мл)

Составил: Разманова В.Е. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Процедура оценивания зачета

Зачет проходит в письменной форме и в форме собеседования по материалу дисциплины. Обучающемуся достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут. Задание состоит из 3 вопросов, требующие устного и письменного ответа (тезисы ответа, формулы законов и величин в него входящих, схемы, уравнения).

#### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
зачтено	студент самостоятельно ответил на теоретические вопросы, написал выражения для законов, указал величины в них входящие и единицы измерения; решает задание, используя весь арсенал имеющихся знаний, умений и навыков; умеет оценивать, анализировать и обобщать, делать выводы; владеет способами решения задания; освоил изучаемые законы, правила и понятия
не зачтено	обучающийся допустил грубые ошибки и не мог применить полученные знания для выполнения задания; не смог обосновать применяемые положения; законы, правила и понятия не освоены

### Примерные задания для экзамена в форме тестирования

**Компетенция ОПК-1.** Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

#### К разделу 9. Электропроводность растворов. Кондуктометрия

- Хорошо проводит электрический ток раствор
- Выберите проводники электрического тока
- Расположите номера водных растворов в порядке увеличения электропроводности 1 – КОН, 2 – НСl, 3 - Н<sub>2</sub>СО<sub>3</sub>, 4 – КСl 5 - С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub>ОН (ответ ввести в виде последовательности цифр без пробелов)
- Метод, основанный на измерении электропроводности растворов, называется
- Кондуктометрия применяется для определения влажности почвы, зерна, кормов, продуктов (да-нет)
- Выражение закона независимого перемещения ионов для раствора электролита имеет вид
- Закона независимого перемещения ионов открыт Сванте Аррениусом(да-нет)
- Закона независимого перемещения ионов открыт Вильгельмом Кольраушем (да-нет)
- Удельная электропроводность –
- Эквивалентная электропроводность –
- При увеличении концентрации электролита удельная электропроводность раствора
- Электропроводность растворов электролитов с повышением температуры на 1 градус

#### К разделу 10. Общие свойства металлов

- Критерий, лежащий в основе разделения металлов на легкие и тяжелые
- В земной коре больше всего
- Выберите ряд самого твердого и самого тугоплавкого металлов соответственно
- При нагревании электропроводность металлов уменьшается(да-нет)
- Явление существования металла в разных формах в твердом состоянии, или способность принимать различные кристаллические формы
- Свойство металлов выбрасывать электроны с поверхности под действием электромагнитных волн, что обусловлено слабой связью валентных электронов с ядром
- Свойство металлов, обусловленное присутствием в нем свободных электронов, которые направлены перемещаются при наложении электрического тока
- Металл, используемый для сплавов, применяемых в самолетостроении; для восстановления металлов из оксидов: устойчивы коррозии, с малой плотностью —
- Пара металлов, которая будет вырабатывать наибольшее напряжение в гальваническом элементе

- Энергия, необходимая для удаления электрона из изолированного атома на бесконечно большое расстояние
- Величина, количественно характеризует способность металла отдавать электроны в растворе, т. е. его восстановительные свойства

### **К разделу 11. Химическая кинетика**

- Основной закон химической кинетики гласит
- Основной закон химической кинетики называется
- Основной закон химической кинетики сформулирован
- Порядок химической реакции – это степень в которую нужно возвести константу скорости химической реакции в выражении закона действующих масс (да-нет)
- Порядок химической реакции – это степень в которую нужно возвести концентрацию реагирующих веществ в выражении закона действующих масс (да-нет)
- Число молекул, участвующих в элементарном акте химической реакции – это
- Единица измерения скорости гомогенной химической реакции
- Во сколько раз возрастет скорость химической реакции  $2A(г) + B(г) = C$ , если концентрация вещества А увеличится в 3 раза? (ответ дайте цифрой)
- Во сколько раз уменьшится скорость химической реакции  $A(г) + 3B(г) = C$ , если концентрация вещества В уменьшится в 3 раза? (ответ дайте цифрой)
- Оцените изменение скорости химической реакции  $2A(г) + B(г) = C$ , если концентрацию вещества А уменьшить в 3 раза, а концентрацию вещества В увеличить в 3 раза
- Скорость гомогенной реакции протекающей в водном растворе зависит от
- Средняя скорость гомогенной химической реакции по изменению концентрации измеряется
- К какой теории относится данное определение: в реакции могут участвовать только те молекулы, энергия которых больше средней энергии молекул на какую-то определенную величину
- Энергия активации лежит в диапазоне

### **К разделу 12. Окислительно-восстановительные реакции**

- Окислительно-восстановительными реакциями называются
- Окислитель – это
- Процесс восстановления – это процесс
- Данное вещество является только окислителем
- Данное вещество является только восстановителем
- Установите соответствие между полуреакцией и названием процесса
- Установите соответствие между уравнением химической реакции и её типом
- Установите соответствие между атомом фосфора в формуле вещества и его окислительно-восстановительными свойствами, которые он может проявлять
- Окислительно-восстановительной реакцией является
- Восстановительные свойства азот проявляет в реакции
- В соединениях:  $PH_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $H_3PO_3$  фосфор имеет степени окисления, соответственно равные:
- Восстановительные свойства железо проявляет в реакции:
- Минимальную степень окисления хлор проявляет в соединении
- Схеме превращения  $Fe^0 \rightarrow Fe^{2+}$  соответствует химическое уравнение
- Наибольшую степень окисления марганец имеет в соединении
- В уравнении реакции, схема которой  $H_2O_2 + HI \rightarrow H_2O + I_2$  коэффициент перед формулой окислителя равен
- Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

### **К разделу 13. Электролиз. Законы электролиза.**

- Электролиз –

- Дополнительное напряжение, которое надо приложить к электродам, для того чтобы электролиз шел беспрепятственно называется
- Процессы на катоде К(-) при электролизе
- Процессы на аноде А(+) при электролизе
- Определите верное уравнение процесса, протекающего на аноде при электролизе водного раствора соли КСl
- Определите верное уравнение процесса, протекающего на катоде при электролизе водного раствора соли КСl
- Определите верное уравнение процесса, протекающего на аноде при электролизе водного раствора соли AgNO<sub>3</sub>
- Определите верное уравнение процесса, протекающего на аноде при электролизе расплава соли AgNO<sub>3</sub>
- Определите верное уравнение процесса, протекающего на катоде при электролизе расплава соли AgNO<sub>3</sub>
- Определите верное уравнение процесса, протекающего на аноде при электролизе раствора соли AgNO<sub>3</sub>
- При электролизе расплава сульфата магния на катоде выделяется водород (да-нет)

#### **К разделу 14. Электрохимические процессы. Потенциометрия**

- На границе раздела фаз т|ж возникает
- Уравнение Нернста отражает зависимость
- Уравнение, лежащее в основе потенциометрического метода
- Электродный потенциал возникает на границе раздела фаз
- Равновесный электродный потенциал рассчитывают по уравнению Вант-Гоффа (да-нет)
- Уравнение Нернста, определяющего равновесный электродный потенциал имеет вид
- На границе раздела фаз т|ж возникает слой из заряженных частиц, который называется (3 слова)
- Метод исследования, основанный на измерении электродвижущей силы гальванического элемента, называется
- Потенциометрия применяется для определения концентрации водородных ионов (да-нет)
- Потенциометрия применяется для определения солесодержания (да-нет)

#### **К разделу 15. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии**

- Коррозия является неконтролируемым окислительно-восстановительным процессом, при котором металл, теряя электроны, окисляется (да-нет)
- Коррозия происходит с выделением энергии и рассеиванием металла (да-нет)
- Коррозия является контролируемым окислительно-восстановительным процессом, при котором ион металла переходит в восстановленную форму (да-нет)
- Коррозия – это
- Металл при коррозии
- Причиной коррозии является
- Наибольшее распространение имеет коррозия металлов только с кислородной деполяризацией (да-нет)
- Наиболее активно корродирует
- Результат протекания каких химических реакций, в которых после разрушения металлической связи, атомы металла и атомы, входящие в состав окислителей, образуют химическую связь
- Уравнение, которое может быть примером газовой коррозии

#### **К разделу 16. Коллигативные свойства. Криоскопия**

- Метод, основанный на измерении понижения температуры кристаллизации раствора, называется
- Криоскопия применяется для определения осмотического давления (да-нет)



- В основе криоскопического метода лежит
- Выражение первого закона Рауля для раствора электролита имеет вид
- Над раствором давление насыщенного пара растворителя выше, чем над чистым растворителем (да-нет)
- Над раствором давление насыщенного пара растворителя всегда ниже, чем над чистым растворителем (да-нет)
- Раствор сахара и раствор поваренной соли при одинаковых молярных концентрациях замерзнут при одной и той же температуре (да-нет)
- Закон Вант-Гоффа позволяет рассчитывать осмотическое давление разбавленных растворов (да-нет)
- При одинаковой концентрации растворенного вещества коллигативные свойства ( $\Delta p$ ,  $\rho_{\text{осм}}$ ,  $\Delta T_{\text{кр}}$ ,  $\Delta T_{\text{кип}}$ ) растворов электролитов
- Расположите номера водных растворов в порядке понижения температур кристаллизации 0,1 м водных растворов 1 –  $\text{CaCl}_2$ , 2 –  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , 3 -  $\text{KCl}$ , 4 -  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (ответ ввести в виде последовательности цифр без пробелов)

#### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

#### Вопросы для сдачи устного экзамена

Код компетенции	Вопросы
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электропроводность сред, удельная электропроводность. Способ измерения и практическое применение. Кондуктометрия.</li> <li>2. Эквивалентная электропроводность. Соотношение её с удельной электропроводностью и с подвижностью ионов. Закон Кольрауша. Практическое применение</li> <li>3. Практическое определение кондуктометрическим методом степени и константы электролитической диссоциации слабых электролитов.</li> <li>4. Практическое определение кондуктометрическим методом активности и коэффициента активности сильных электролитов.</li> <li>5. Кондуктометрическое титрование. Основы метода, применение.</li> <li>6. Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Строение атомов металлов.</li> <li>7. Физические свойства металлов. Применение металлов.</li> <li>8. Способы получения металлов из оксидных, сульфидных и карбонатных руд.</li> <li>9. Химические свойства металлов.</li> <li>10. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Закон действующих масс (основной закон кинетики), его математическое выражение. Константа скорости химической реакции,</li> <li>11. Порядок и молекулярность реакций. Основной закон кинетики для реакции 1-го, 2-го, 3-го порядков.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Период полупревращения. Зависимость периода полупревращения от начальной концентрации вещества.</li> <li>13. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса.</li> <li>14. Катализ и его формы. Механизм действия катализатора. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах.</li> <li>15. Сложные реакции. Кинетика цепных реакций.</li> <li>16. Обратимость химических реакций, химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых реакций. Константа равновесия.</li> <li>17. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</li> <li>18. Окислительно-восстановительные реакции. Принцип составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.</li> <li>19. Важнейшие окислители и восстановители. Влияние среды на течение окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>20. Типы окислительно-восстановительных реакций.</li> <li>21. Строение и механизм образование двойного электрического слоя. Электрод. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Водородный электрод.</li> <li>22. Химические и концентрационные гальванические цепи, их электродвижущая сила. Измерение ЭДС.</li> <li>23. Потенциометрия. Индикаторные электроды. Стекланный электрод, его устройство и принцип действия. Электроды сравнения. Хлорсеребряный электрод, его устройство и принцип действия.</li> <li>24. Потенциометрический метод определения концентрации водородных ионов стеклянным электродом.</li> <li>25. Термодинамическая неустойчивость металлов. Коррозия металлов и её виды. Химическая коррозия металлов.</li> <li>26. Электрохимическая коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии металлов в разных средах.</li> <li>27. Способы защиты металлов от коррозии.</li> <li>28. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором.</li> <li>29. Законы Рауля. Криоскопия и её практическое применение. Эбулиоскопия и её практическое применение.</li> <li>30. Осмос. Осмотическое давление и его измерение. Закон Вант – Гоффа. Биологические процессы и осмос.</li> <li>31. Термохимия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчёты.</li> <li>32. Химическая термодинамика. Энтропия, энергия Гиббса.</li> <li>33. Законы термодинамики. Оценка возможности протекания химической реакции.</li> </ol>
--	---

### **Процедура оценивания экзамена**

Промежуточная аттестация, как комплексное мероприятие, включает прием устного экзамена. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего кафедрой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии

выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине. Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре. В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился». Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

### Шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий

### Образец экзаменационного билета (3 семестр)

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
 Агротехнологический институт  
 Кафедра общей химии им.И.Д. Комиссарова  
 Учебная дисциплина **Химия**  
 для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

## Экзаменационный билет № 1

1. Эквивалентная электропроводность. Соотношение её с удельной электропроводностью и с подвижностью ионов. Закон Кольрауша. Практическое применение
2. Осмос. Осмотическое давление и его измерение. Закон Вант – Гоффа. Биологические процессы и осмос.
3. Запишите уравнения реакций гидролиза и укажите характер среды для растворов следующих солей: а) сульфита натрия; б) хлорида меди (II).

Составил: Разманова В.Е. / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 2. Критерии оценивания реферата и примерный перечень тем

### Темы рефератов:

1. Межмолекулярное взаимодействие. Биологическая роль межмолекулярных взаимодействий.
2. Гибридизация орбиталей. Геометрическая форма молекул.
3. Химическая и физическая теории растворов.
4. Произведение растворимости.
5. Сильные электролиты в современной теории электролитической диссоциации.
6. Значение комплексных соединений.
7. Магнитные и оптические свойства комплексных соединений.
8. Пространственная структура комплексных соединений.
9. Классификация гальванических элементов.
10. Химические источники тока.
11. Топливные элементы.
12. Электроды сравнения.
13. Индикаторные электроды.
14. Электрофорез. Электроосмос. Области применения.
15. Методы измерения осмотического давления.
16. Закон Рауля и антифризы.
17. Определение молекулярной массы криоскопическим методом.

### Процедура оценивания реферата

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность,
- логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (10-15);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

## Критерии оценки реферата

Оценка	Описание
зачтено	выставляется обучающемуся, если тема реферата полностью раскрыта, содержание реферата соответствует плану, студент хорошо владеет материалом, успешно отвечает на вопросы.
не зачтено	выставляется обучающемуся, если тема реферата не раскрыта, содержание реферата не соответствует плану, владение материалом частичное, студент не отвечает на более чем 50% вопросов.

### 3. Критерии оценивания сообщения и примерный перечень тем

#### Темы сообщений:

1. Газовые законы.
2. Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц.
3. Редкоземельные элементы.
4. Кристаллогидраты.
5. Протолитическая теория кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса
6. Труднорастворимые соединения. Произведение растворимости.
7. Принципиальная схема измерения электропроводности растворов.
8. Получение сверхчистых металлов. Гальваностегия. Гальванопластика.
9. Катализ. Теория гетерогенного катализа. Ферментативный катализ.
10. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции.
11. Диффузионный потенциал. Биологическое значение диффузионных и мембранных потенциалов.
12. Осмос. Электроосмос.
13. Агрегатное состояние веществ. Процесс. Виды процессов. Закон Гесса и его следствия

#### Процедура оценивания сообщений

По соответствующим темам студенты готовят сообщения и выступают перед аудиторией с докладами, рассчитанными не более чем на 10 минут, сопровождающиеся (по возможности) демонстрацией слайдов либо наглядным раздаточным материалом. Присутствующие могут задавать вопросы докладчику, вносить свои добавления к сказанному.

При оценке сообщения может быть использована любая совокупность из следующих критериев:

- соответствие выступления теме, поставленной цели и задачам;
- проблемность / актуальность;
- новизна / оригинальность полученных результатов;
- глубина / полнота рассмотрения темы;
- доказательная база / аргументированность / убедительность / обоснованность выводов;
- логичность / структурированность / целостность выступления;
- речевая культура (стиль изложения, ясность, четкость, лаконичность, красота языка, учет аудитории, эмоциональный рисунок речи, доходчивость, пунктуальность, невербальное сопровождение, оживление речи афоризмами, примерами, цитатами и т.д.);
- используются ссылки на информационные ресурсы (сайты, литература);
- наглядность / презентабельность (если требуется);
- самостоятельность суждений / владение материалом / компетентность.
- ответы на дополнительные вопросы.

### Шкала оценивания сообщений

Оценка	Описание
отлично	Демонстрирует полное понимание вопроса по тематике сообщения, дает развернутые ответы на все заданные вопросы
хорошо	Демонстрирует значительное понимание вопроса по тематике сообщения, но кое-где допускает небольшие неточности в ответах
удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание по тематике сообщения, слабо владеет терминологией и отвечает только на часть задаваемых вопросов
неудовлетворительно	Демонстрирует небольшое понимание в целом, но не знает терминов и не может ответить ни на один вопрос

#### 4. Критерии выполнения контрольных работ (заочная форма обучения)

##### Процедура оценивания контрольной работы

Тематика заданий к контрольным работам установлена в соответствии с учебным планом. К написанию контрольной работы надо приступать после изучения раздела дисциплины в соответствии с программой и методическими указаниями.

В состав контрольной работы входят не только стандартные задания, но и задания, требующие, описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации.

Объем работы составляет 9-10 Варианты контрольной работы выбирают по методическим указаниям дисциплины согласно двум последним цифрам номера зачетной книжки. При оформлении работы вопросы контрольного задания переписываются полностью. После каждого вопроса дается четкий и ясный ответ. Уравнения реакций органических веществ следует писать структурными формулами и подписывать наименования всех веществ по международной номенклатуре.

Студенты выполняют задания контрольной работы в тетради, регистрируют в ИДО и отдают на проверку преподавателю в начале сессии.

При оценке уровня выполнения контрольной работы, в соответствии с поставленными целями и задачами для данного вида учебной деятельности, могут быть установлены следующие критерии:

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение анализировать и обобщать материал;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами и правильно их преподнести в контрольной работе.

При оценке определяется полнота изложения материала, качество и четкость, и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, культура в предметной области, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

*Существенные ошибки* связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, неправильно сформулированы законы или правила и т.п. или не смог применить теоретические знания для объяснения практических явлений.)

*Несущественные ошибки* определяются неполнотой ответа (например, студентом упущен из вида какой – либо нехарактерный факт при ответе на вопрос) к ним можно отнести описки, допущенные по невнимательности).

За контрольную работу выставляется оценка «зачет/незачет».

#### **Шкала оценивания контрольной работы (заочная форма обучения)**

Оценка	Описание
Зачет	Контрольная работа выполнена по своему варианту, правильно оформлена; допущено по каждому заданию по одной несущественной ошибке и в одном задании допущена одна существенная ошибка; приведены рисунки, схемы, формулы; выполненные расчеты соответствуют правильному ответу.
Незачет	Контрольная работа выполнена не по своему варианту; допущено по пятидесяти процентам заданий по одной существенной ошибке, не приведены рисунки, схемы, формулы; расчеты отсутствуют или привели к неверному ответу.