

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЛФ

С.Н. Кружилин \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<b>Б1.О.08</b>	<b>Химия</b>
Направление(я)	<b>35.03.01</b>	<b>Лесное дело</b>
Направленность (и)	<b>Лесное хозяйство</b>	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Факультет	<b>Лесохозяйственный факультет</b>	
Кафедра	<b>Экологические технологии природопользования</b>	
Учебный план	<b>2022_35.03.01lx.plz.plx</b> <b>35.03.01 Лесное дело</b>	
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 706)</b>	
Общая трудоемкость	<b>144 / 4 ЗЕТ</b>	
Разработчик (и):	<b>канд. с.-х. наук, доц., Шалашова О.Ю.</b>	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Экологические технологии природопользования</b>	
Заведующий кафедрой	<b>к.т.н., доцент Кулакова Е.С.</b>	

Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.



**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	42
самостоятельная работа	66
часов на контроль	36

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя		13 5/6	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	16		16	
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Виды контроля в семестрах:

Расчетно-графическая работа	1	семестр
Экзамен	1	семестр

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
-----	--

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Знать:	
3.1.2	-современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакцию способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно- основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химическую идентификацию веществ; дисперсные системы и их классификацию; химическую	
3.1.3	термодинамику и кинетику.	
3.1.4	Уметь:	
3.1.5	- определять и рассчитывать pH растворов; количественно описывать реакции превращения веществ; рассчитывать количественное содержание растворенного вещества, осмотическое давление растворов, скорость химических реакций и их направленность.	
3.1.6	Навык:	
3.1.7	- выполнения химического эксперимента	
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	География	
3.2.2	Общая экология	
3.2.3	Ознакомительная практика	
3.2.4	Почвоведение	
3.2.5	Физика	
3.2.6	Геология	
3.2.7	Геоэкология	
3.2.8	Учение о сферах Земли	
3.2.9	Физика окружающей среды	
3.2.10	Химия окружающей среды	
3.2.11	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
3.2.12	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.2.13	Экология растений, животных и микроорганизмов	
3.2.14	Методы экологических исследований	
3.2.15	Научно-исследовательская работа (НИР)	
3.2.16	Системный анализ и оптимизация решений	
3.2.17	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.2.18	Химические и физико-химические методы анализа	
3.2.19	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.20	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды	

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

ОПК-1.1 : Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2 : Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач организации и ведения лесного хозяйства, использования лесов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Основные законы химии.</b>						
1.1	Определение эквивалентной массы металла по объему выделившегося водорода. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
	<b>Раздел 2. 2. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</b>						
2.1	Строение атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Электронные оболочки в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
2.2	Строение атома. Химическая связь. Строение атома и систематика химических элементов. Периодическая система элементов и изменение свойств элементов. Типы химических связей и их характеристика. Строение и свойства молекул /Пр/	1	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
	<b>Раздел 3. 3.Химическая связь и строение молекул.</b>						
3.1	Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Строение молекул. Влияние типа химической связи на свойства веществ. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
3.2	Строение атома. Химическая связь. Строение атома и систематика химических элементов. Периодическая система элементов и изменение свойств элементов. Типы химических связей и их характеристика. Строение и свойства молекул /Пр/	1	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
	<b>Раздел 4. 4.Энергетика химических процессов.</b>						

4.1	Энергетика химических процессов. Химическая кинетика Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие. Принцип ЛеШателье, смещение равновесия.(А конкретные ситуации) /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.2	Энергетика химических процессов. Расчет энтальпии химических реакций. /Пр/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
4.3	Определение энтальпии реакции нейтрализации /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 5. 5. Скорость химических реакций и химическое равновесие.</b>							
5.1	Кинетика химических процессов. Расчет скорости химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Принцип ЛеШателье, смещение химического равновесия (решение ситуационных задач). /Пр/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
5.2	Скорость химических реакций и химическое равновесие /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 6. 6. Вода. Общая характеристика растворов.</b>							
6.1	Вода. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Физико-химические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Вант-Гоффа и Рауля.(Анализ конкретных ситуаций) /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	

6.2	Общая характеристика растворов. Расчет концентрации растворов /Пр/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
6.3	Приготовление раствора заданной концентрации. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 7. 7. Растворы электролитов.</b>							
7.1	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Классификация электролитов. Теория сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда. Гидролиз солей /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
7.2	Свойства растворов. Коллигативные свойства растворов (решение ситуационных задач). /Пр/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
7.3	Реакции в растворах электролитов. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
7.4	Свойства растворов. Коллигативные свойства растворов (решение ситуационных задач). /Пр/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 8. 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы.</b>							
8.1	Дисперсные системы. Классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Адсорбция коллоидных растворов, образование мицеллы. Коагуляция коллоидов. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
8.2	Коллоидные растворы /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 9. 9. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.</b>							

9.1	Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Электролиз. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
9.2	Реакции окисления-восстановления /Лаб/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
9.3	Основы электрохимии. Составление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и растворов /Пр/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 10. 10. Химическая идентификация</b>							
10.1	Изучение теоретических вопросов, выполнение теоретических заданий, решение задач. /Ср/	1	33	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 11. 11. Комплексные соединения</b>							
11.1	Изучение теоретических вопросов, выполнение теоретических заданий, решение задач. /Ср/	1	33	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	
<b>Раздел 12. 12. Контроль</b>							
12.1	Подготовка к итоговому контролю освоения дисциплины в форме экзамена. /Экзамен/	1	36	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Пример структуры формирования оценки расчетно-графической работы (ре-ферата, исследовательской работы)

Интервал баллов за показатель, от 7 - до 10

#### 1. КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Соответствие содержания работы заданию от 1 до 2

2. Грамотность изложения и качество оформления работы. Соответствие нормативным требованиям. от 1 до 2

3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы от 1 до 2

4. Правильность выполненных расчетов и графической части. Обоснованность и доказательность выводов от 1 до 2

Общая оценка за качество работы от 4 до 8

3. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ от 1 до 2

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл от 7 до 10

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 6 и более баллов;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.

Пример структуры формирования оценки лабораторной работы

Интервал баллов за показатель, от     - до     Получено

1. Предварительная подготовка к лабораторной работе
2. Грамотность изложения и качество оформления работы
3. Соответствие методики работы стандартной методике эксперимента
4. Правильность выполненных расчетов и графической части.
5. Обоснованность и доказательность выводов
6. Ответы на устные вопросы (защита работы)

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА, балл

Критерии оценки: - лабораторная работа считается успешно сданной, если по итогам оценивания студент набрал \_\_\_\_ и более баллов, в журнале преподавателя по лабораторной работе выставляется оценка «зачтено»

Содержание критериев оценки уровня итоговой сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины с завершающей формой контроля в виде экзамена (дифференцированного зачета), зачета

«Отлично»/ «зачтено»

(высокий) 90-100 Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил про-граммный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течение семестра.

«Хорошо»/ «зачтено»

(нормальный) 75-89 Оценка «хорошо» выставляется студенту, 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. Системно и планомерно работает в течение семестра.

«Удовлетворительно»/ «зачтено» (минимальный, пороговый) 60-74 Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, 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.

«Неудовлетворительно»/ «не зачтено» (ниже порогового уровня) Менее 60 Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки по дисциплине, с завершающей формой контроля - экзамен:

оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 90 – 100 баллов; оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 75 – 89 баллов; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 60–74 баллов; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр менее 60 баллов;

В течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из вопросов и задач, по пройденному теоретическому материалу лекций и практических занятий.

По дисциплине Химия формами текущего контроля являются:

ТК1, ТК2, ТК3, ТК4 - решение задач по представленным вариантам заданий.

ТК5 - выполнение РГР.

Форма экзаменационного билета

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов

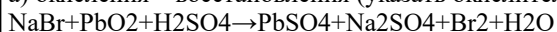
ОПК 2, 8 баллов

2. Коррозия металлов и её виды.

ОПК 2 3 балла

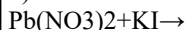
3. Написать уравнения реакций:

а) окисления – восстановления (указать окислитель и восстановитель):



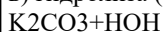
ОПК 2, 3 балла

б) ионного обмена:



ОПК 2 3 балла

в) гидролиза (указать pH):



ОПК 2 3 балла

Критерии оценки\*\*:

- экзамен считается успешно сданным, если студент набрал на нем 15 и более баллов.

- итоговая оценка уровня освоения компетенций в рамках изучаемой дисциплины выставляется по сумме баллов, набранных студентом в течение семестра, включая экзаменационные:



- «отлично» - 90 – 100 баллов;
- «хорошо» - 75 – 89 баллов;
- «удовлетворительно» - 60 – 74 баллов;
- «неудовлетворительно» - менее 60 баллов;

Составитель \_\_\_\_\_ (О.Ю. Шалашова)  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Т.И. Дровозова)  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Билеты пересмотрены на \_\_\_\_\_ учебный год на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Т.И. Дровозова)  
(подпись)

**ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 1**

**ВАРИАНТ № 1**

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  2

2. 1 г двухвалентного металла вытесняет из раствора медной соли 2,61 г меди. Вычислите эквивалентную и атомную массы и назовите металл, если эквивалентная масса меди равна 31,8 г/моль.

3

**ВАРИАНТ № 2**

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaOHNO}_3$  2

2. Вычислите эквивалентную массу металла, если его оксид содержит 19,66 % кислорода.

3

**ВАРИАНТ № 3**

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  2

2. 10 г металла вытесняют из кислоты 5,6 л водорода, измеренного при н.у. Найти эквивалентную массу металла.

3

**ВАРИАНТ № 4**

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{PbS}$ ,  $\text{CuOHCl}$  2

2. Определите эквивалентную массу металла, если его соединение с фтором содержит 87,5 % металла. Эквивалентная масса фтора равна 19 г/моль.

3

**ВАРИАНТ № 5**

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  2

2. Из 2,4 г металла получено 4,8 г сульфида металла. Эквивалентная масса серы равна 16 г/моль. Найдите эквивалентную массу металла.

3

**ВАРИАНТ № 6**

Макс.балл

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  2

2. При растворении в кислоте 11,9 г металла выделилось 2,24 л водорода, измеренного при н.у. Определите эквивалентную массу металла.

3

<b>ВАРИАНТ № 7</b>		Макс.балл
1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: HNO <sub>3</sub> , Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	2	
2. Одно и тоже количество металла реагирует без остатка с 0,4 г кислорода и 0,8 другого элемента. Найдите эквивалентную массу элемента.		3
<b>ВАРИАНТ № 8</b>		Макс.балл
1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: NH <sub>4</sub> Cl, Mg(OH)Br	2	
2. На нейтрализацию 19,6 г кислоты требуется 16 г гидроксида натрия. Определите эквивалентную массу кислоты.	3	
<b>ВАРИАНТ № 9</b>		Макс.балл
1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaHSiO <sub>3</sub>	2	
2. При сжигании 1,8 г трехвалентного металла получено 3,4 г его оксида. Найдите эквивалентную и атомную массы металла.	3	
<b>ВАРИАНТ № 10</b>		Макс.балл
1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений: Zn(OH) <sub>2</sub> , FeSO <sub>4</sub>	2	
2. Определите эквивалентную массу металла, 0,12 г которого вытесняют из кислоты 112 мл водорода, измеренного при н.у.	3	
Критерии оценки:		
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 5 баллов		
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 4 баллов		
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 3 баллов		
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 3 баллов.		
<b>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ №2</b>		
<b>Вариант № 1</b>		
1	Определить массу Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> в 500 г 10 %-ного (по массе) рас-твора.	4
2	Определить массовую долю HNO <sub>3</sub> в 10 н. растворе, с плотностью 1,29 г/мл.	6
<b>Вариант № 2</b>		
1	Определите массовую долю (в %) хлорида калия в растворе, содержащем 0,053 кг KCl в 0,5 л раствора, плотность которого равна 1,053 г/мл.	4
2	Вычислить нормальность 14,7 %-ного раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , если плотность раствора равна 1,1 г/мл.	6
<b>Вариант № 3</b>		
1	В каком объеме 0,05 М раствора Ca(OH) <sub>2</sub> содержится 2,8 г вещества?	4
2	Вычислить молярность 10 %-ного раствора Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , плотность которого 1,05 г/мл. Объем раствора равен 1 л.	
<b>Вариант № 4</b>		
1	В 20 л 20 %-ного раствора находится 476 г KOH. Какова плотность этого раствора?	4
2	Вычислить молярность 18 %-ного раствора HCl с плотно-стью 1,09 г/мл.	6
<b>Вариант № 5</b>		
1	В какой массе воды следует растворить 30 г KBr, чтобы по-лучить раствор с массовой долей KBr, равной 6 %.	4
2	Вычислить нормальность 10 %-ного раствора Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , плот-ность которого 1,05 г/мл. Объем раствора равен 1 л.	6
<b>Вариант № 6</b>		
1	Какая масса хлорида бария содержится в 0,1 л 0,1 н. раство-ра?	

4  
2 Вычислить молярность 10 %-ного раствора карбоната натрия, плотность которого 1,08 г/мл. Объем раствора равен 1 л. 6

## Вариант № 7

1 Вычислить нормальную концентрацию раствора  $K_2SO_4$ , в 0,02 л которого содержится 1,74 г растворенного вещества.

4

2 Какой объем 2 н. раствора  $H_2SO_4$  потребуется для приготовления 500 мл 0,5 н. раствора? 6

## Вариант № 8

1 В каком объеме 0,1 н. раствора содержится 8 г  $CuSO_4$ ?

4

2 Плотность 10 %-ного (по массе) раствора  $Na_2SO_4$  равна 1,091 г/мл. Рассчитать молярность этого раствора. 6

## Вариант № 9

1 Из 400 г 20 %-ного (по массе) раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Чему равна массовая доля этого вещества в оставшемся растворе? 4

2 Вычислить массовую долю гидроксида натрия в 9,28 н. растворе  $NaOH$ , плотностью 1,310 г/мл. 6

## Вариант № 10

1 Какой объем 0,05 н. раствора  $KNO_3$  можно получить из 100 мл 1 н. раствора? 4

2 Плотность 15 %-ного (по массе) раствора  $H_2SO_4$  равна 1,105 г/мл. Вычислить молярность этого раствора. 6

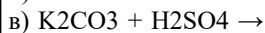
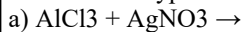
## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 10 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 8 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 3

## Вариант № 1

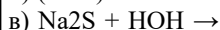
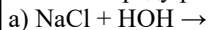
1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:



4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

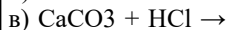
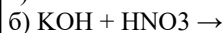
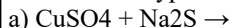
Укажите среду раствора и pH:



4,5

## Вариант № 2

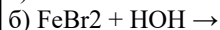
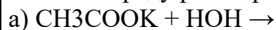
1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:



4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

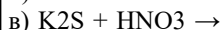
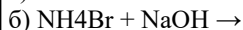
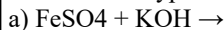
Укажите среду раствора и pH:



4,5

## Вариант № 3

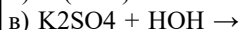
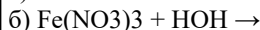
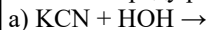
1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:



4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

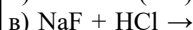
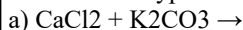
Укажите среду раствора и pH:



4,5

## Вариант № 4

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:



4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $KI + HOH \rightarrow$   
 б)  $Al(NO_3)_3 + HOH \rightarrow$   
 в)  $Na_2CO_3 + HOH \rightarrow$   
 4,5

Вариант № 5

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$   
 б)  $KCN + HCl \rightarrow$   
 в)  $(NH_4)_2SO_4 + KOH \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $NH_4F + HOH \rightarrow$   
 б)  $ZnBr_2 + HOH \rightarrow$   
 в)  $K_3PO_4 + HOH \rightarrow$

4,5

Вариант № 6

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $FeCl_2 + Na_2S \rightarrow$   
 б)  $CH_3COOK + H_2SO_4 \rightarrow$   
 в)  $CaCO_3 + HNO_3 \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $CH_3COONa + HOH \rightarrow$   
 б)  $Ba(NO_3)_2 + HOH \rightarrow$   
 в)  $(NH_4)_2S + HOH \rightarrow$

4,5

Вариант № 7

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $NH_4Cl + AgNO_3 \rightarrow$   
 б)  $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$   
 в)  $H_2S + KOH \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $NaBr + HOH \rightarrow$   
 б)  $Cu(NO_3)_2 + HOH \rightarrow$   
 в)  $K_2S + HOH \rightarrow$

4,5

Вариант № 8

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$   
 б)  $Ba(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$   
 в)  $HI + AgNO_3 \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $NH_4CN + HOH \rightarrow$   
 б)  $FeCl_3 + HOH \rightarrow$   
 в)  $K_2CO_3 + HOH \rightarrow$

4,5

Вариант № 9

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $CuSO_4 + NaOH \rightarrow$   
 б)  $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$   
 в)  $CaCO_3 + HBr \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $KNO_3 + HOH \rightarrow$   
 б)  $CrCl_3 + HOH \rightarrow$   
 в)  $(NH_4)_2SO_4 + HOH \rightarrow$

4,5

Вариант № 10

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- а)  $Na_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 \rightarrow$   
 б)  $(NH_4)_2SO_4 + NaOH \rightarrow$   
 в)  $HI + KOH \rightarrow$

4,5

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- а)  $NaF + HOH \rightarrow$   
 б)  $Pb(CH_3COO)_2 + HOH \rightarrow$   
 в)  $CuCl_2 + HOH \rightarrow$

4,5

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 7 баллов

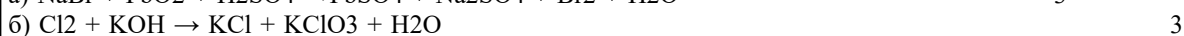
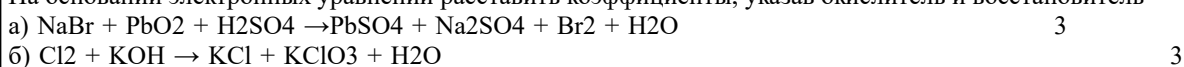
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 5,4 баллов  
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 5,4 баллов.

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ №4

## ВАРИАНТ № 1

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

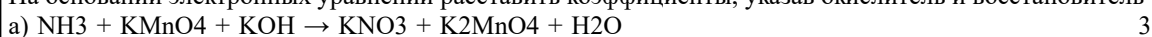


Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

## ВАРИАНТ № 2

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

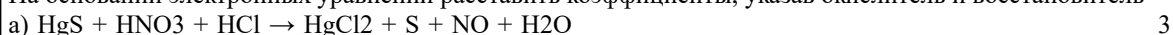


Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 3

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 4

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 5

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 6

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

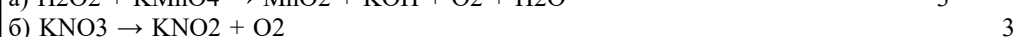
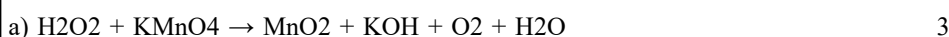


Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

## ВАРИАНТ № 7

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

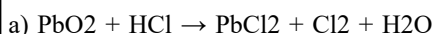


Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

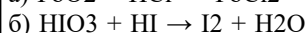
## ВАРИАНТ № 8

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



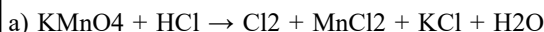
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

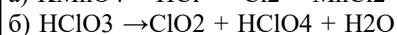
## ВАРИАНТ № 9

Макс. балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



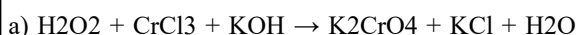
3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

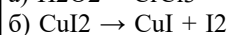
## ВАРИАНТ № 10

Макс. балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



3



3

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 6 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 5 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 4 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 4 баллов.

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 5 – выполнение РГР

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Химические расчеты». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний, выносимых на самостоятельную работу студентов, позволяющих освоить специальные разделы дисциплины.

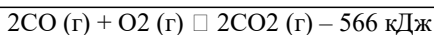
## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ № 1

## Вариант № 1

1. Составьте полную электронную формулу элемента № 85. Назовите этот элемент и укажите, в каком периоде, группе и подгруппе он находится, к какому семейству относится и на каких энергетических уровнях и подуровнях находятся его валентные электроны.
2. Что такое  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи? Изобразить геометрическую схему образования молекул  $\text{H}_2$  и  $\text{N}_2$ . Сколько  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в этих молекулах?
3. Тепловой эффект реакции  $\text{C}(\text{к}) + 2 \text{N}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{N}_2(\text{г})$  равен + 560 кДж. Вычислить стандартную энтальпию образования  $\text{N}_2\text{O}$ , если  $\Delta \text{HCO}_2(\text{г}) = -393, 5$  кДж/моль.
4. Как следует изменить давление газовой смеси для того, чтобы увеличить скорость реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$  в 27 раз?
5. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры на 40 °С реакция ускорится в 16 раз.
6. Как сместить влево равновесие реакции  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г}) - 184,6$  кДж?

## Вариант № 2

1. Составьте полную электронную формулу йода и графическую схему распределения его электронов по энергетическим ячейкам в нормальном и возбужденном состояниях. Как влияет степень возбуждения электронов йода на его валентное состояние?
2. Какие типы химической связи имеют место в молекулах  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ? Изобразить геометрическое строение молекул и схемы перекрывания электронных облаков.
3. Рассчитать энтальпию образования  $\text{HCl}$ , исходя из термохимического уравнения  $4 \text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2 \text{Cl}_2(\text{г})$ , если  $\Delta \text{H}_{\text{х.р.}} = -114,2$  кДж,  $\Delta \text{H}_{\text{H}_2\text{O}(\text{г})} = -241,8$  кДж/моль
4. Как изменится скорость обратной реакции  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г})$ , если увеличить давление в 2 раза, а температуру оставить постоянной?
5. Как изменится скорость реакции при понижении температуры с 80 °С до 50 °С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции



- а) при понижении температуры;  
б) при понижении давления?

Напишите выражение константы равновесия этой реакции.

#### Вариант № 3

- Как изменяются свойства р- элементов с увеличением зарядов ядер их атомов: а) в пределах данного периода; б) в пределах данной группы. Ответ проиллюстрировать при-мерами.
- Как образуется ионная связь? Какие элементы способны ее образовывать? Привести при-меры.
- Сколько теплоты выделится при окислении 103 л аммиака, измеренного при нормальных условиях, по реакции:  
 $4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H^\circ = -904,8 \text{ кДж}$
- Как изменится скорость прямой реакции  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г})$ , если давление в системе увеличить в 4 раза?
- Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении темпера-туры с 10 °С до 70 °С скорость реакции возросла в 729 раз.
- Какими изменениями температуры, давления и концентрации продуктов реакции можно сместить равновесие в системе влево?  
 $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 483,6 \text{ кДж}$

#### Вариант № 4

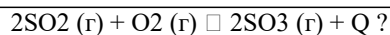
- Какие элементы периодической системы представляют собой самый активный металл и самый активный неметалл? Дать объяснения и составить полные электронные формулы этих элементов.
- Изобразить структурные формулы соединений  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{KNO}_2$ . Чему равны степе-ни окисленности элементов в этих соединениях? Какие типы химических связей имеют место в их молекулах?
- Вычислить, сколько теплоты выделится при обжиге 1 кг сульфида цинка по реакции:  
 $2\text{ZnS}(\text{к}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{ZnO}(\text{к}) + 2\text{SO}_2(\text{г}), \Delta H^\circ = -943,6 \text{ кДж}$
- Во сколько раз замедлится прямая реакция  $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г})$  если давление в системе упадет в 2 раза?
- На сколько градусов надо увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
- В каком направлении сместится равновесие реакции  
 $2\text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) - 172,5 \text{ кДж}$   
 а) при повышении давления;  
 б) при понижении температуры;  
 в) при повышении концентрации  $\text{CO}_2$ ?

#### Вариант № 5

- Изобразить распределение электронов по квантовым ячейкам в атомах аргона, кальция, фосфора.
- Привести пример молекулы с sp<sup>2</sup>- гибридизацией электронных облаков. Какой угол между связями в этой молекуле? Изобразить ее пространственную схему
- Определить энтальпию образования  $\text{CS}_2$ , исходя из уравнения  
 $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 1100 \text{ кДж},$   
 если  $\Delta H \text{ CO}_2(\text{г}) = -393 \text{ кДж/ моль}$ ,  $\Delta H \text{ SO}_2(\text{г}) = -297 \text{ кДж/ моль}$
- Как изменится скорость реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(\text{г})$  при увеличении концен-трации  $\text{NO}$  в 2 раза?
- Как изменится скорость реакции при повышении температуры с 0 °С до 50 °С, если тем-пературный коэффициент скорости реакции равен 3?
- В каком направлении сместится равновесие реакции  
 $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}), \Delta H^\circ > 0$   
 а) при повышении температуры;  
 б) при понижении давления?  
 Напишите выражение константы равновесия этой реакции.

#### Вариант № 6

- Валентные электроны атомов элементов описываются формулами:  
 а)  $3d^2 4s^2$ ; б)  $4d^1 05s^1$ ; в)  $5s^2 5p^6$ . Назовите эти элементы и составьте полные электронные фор-мулы их атомов.
- Привести примеры молекул веществ, в которых атомы соединялись бы ковалентной полярной и неполярной связью. Изобразить схемы строения этих молекул.
- Вычислить энтальпию образования пропана  $\text{C}_3\text{H}_8$  исходя из уравнения его сгорания  
 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 3\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H_{\text{х.р.}} = -2043,9 \text{ кДж},$   
 если  $\Delta H \text{ CO}_2(\text{г}) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H \text{ H}_2\text{O}(\text{г}) = -241,8 \text{ кДж/моль}$ :
- Рассчитайте скорость химической реакции  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$ , если concentra-ции веществ составляют:  $[\text{NO}] = 0,02 \text{ моль/л}$ ;  $[\text{O}_2] = 0,03 \text{ моль/л}$ ;  
 $[\text{NO}_2] = 0,01 \text{ моль/л}$
- Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении темпе-ратуры на 30 °С скорость реакции возросла в 64 раза.
- Какими изменениями температуры, давления и концентрации  $[\text{O}_2]$  можно сместить вправо равновесие реакции



## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 12 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ № 2

## Вариант № 1

1. Дайте определение раствора, растворителя, растворенного вещества. Определите растворитель и растворенное вещество в растворе, полученном при смешивании: а) 100 г воды и 200 г сахара; б) 200 г воды и 100 г ацетона.
2. Как обеспечить условия, замедляющие гидролиз? Как ускорить гидролиз?
3. Определить pH и pOH раствора, содержащего  $6,75 \cdot 10^{-10}$  моль/л  $\text{OH}^-$ .
4. Раствор, в 200 мл которого находится 3 г неэлектролита, обладает при 20 °C осмотическим давлением 500 кПа. Определите молекулярную массу вещества.
5. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °C.
6. Раствор, содержащий 0,265 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в 100 г воды, кристаллизуется при температуре  $-0,13$  °C. Вычислить кажущуюся степень диссоциации  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в этом растворе. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °C.

## Вариант № 2

1. Как изменяется растворимость газов в жидкостях с повышением температуры? С повышением давления?
2. Что такое электролитическая диссоциация и как зависит этот процесс от ионизирующей силы растворителя и характера химической связи в молекуле электролита?
3. Чему равны концентрации ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$  в растворах, pH которых равен: а) 2,0; б) 7,0; в) 11,0?
4. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  при 0 °C.
5. Вычислить температуру кристаллизации раствора, содержащего 20 г сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 400 г воды. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °C.
6. Раствор, содержащий 2,5 г  $\text{NaOH}$  в 200 г воды кипит при температуре 100,31 °C. Найдите для этого раствора изотонический коэффициент.  $\text{KH}_2\text{O} = 0,52$ .

## Вариант № 3

1. Как природа растворителя и растворенного вещества влияют на растворимость? В каком растворителе – воде или бензоле – будут лучше растворяться аммиак и сероуглерод  $\text{CS}_2$ ?
2. Дайте определения следующим терминам: электролитическая диссоциация, электролиты, неэлектролиты, катионы, анионы. Приведите примеры соответствующих веществ.
3. Определить концентрацию ионов  $\text{OH}^-$  в 0,01 М растворе гидроксида аммония  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если  $K_{\text{дисс}} = 1,77 \cdot 10^{-5}$ .
4. Найти осмотическое давление раствора, содержащего в 2 л 18,4 г глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ , при 27 °C.
5. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 20 г сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 400 г воды.  $\text{KH}_2\text{O} = 1,86$
6. Вычислить кажущуюся степень диссоциации хлорида калия  $\text{KCl}$  в растворе, содержащем 4,47 г  $\text{KCl}$  в 100 г воды, если этот раствор кристаллизуется при  $-2$  °C. Криоскопическая константа воды  $K = 1,86$  °C.

## Вариант № 4

1. Что такое диаграмма состояния воды? Каково агрегатное состояние воды при следующих условиях: а)  $T = 293$  К,  $P = 100$  кПа; б)  $t = 50$  °C,  $P = 200$  Па?
2. Что такое константа диссоциации? Как связана константа диссоциации слабых электролитов со степенью их диссоциации?
3. Найти степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени в 0,1 М растворе, если константа диссоциации для этой ступени равна  $1,1 \cdot 10^{-7}$ .
4. При 0 °C осмотическое давление раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  равно  $3,55 \cdot 10^5$  Па. Сколько граммов сахара содержится в 1 л раствора?
5. При какой приблизительно температуре будет кипеть 40 %-ный раствор этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  в воде? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$ .
6. Раствор, содержащий 4 г  $\text{K}_2\text{CO}_3$  в 250 г воды, замерзает при  $-0,520$  °C. Найдите для этого раствора изотонический коэффициент.  $\text{KH}_2\text{O} = 1,86$

## Вариант № 5

1. При одинаковых ли температурах кипят и кристаллизуются растворитель и раствор? Сформулируйте соответствующие законы.
2. Что такое изотонический коэффициент и как он связан со степенью диссоциации электролита и числом ионов, на которые распадается в водном растворе его молекула?
3. Константа диссоциации ортофосфорной кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  по первой ступени равна  $7,11 \cdot 10^{-3}$ . Пренебрегая диссоциацией по другим ступеням, вычислить концентрацию ионов  $\text{H}^+$  в 0,5 М растворе кислоты.
4. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего 18,6 г анилина  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  в 3 л раствора, достигнет  $2,84 \cdot 10^5$  Па?



5. Какова температура кипения раствора неэлектролита, содержащего  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул в лит-ре воды? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
6. При какой температуре будет кипеть 1 m раствор NaCl, если степень диссоциации NaCl равна 84%?.  $E_{H_2O} = 0,52$
- Вариант № 6
1. Перечислите физические свойства воды. Какие из этих свойств аномальны? В чем причина их аномальности и какова роль аномалий воды в природе?
2. Что такое степень диссоциации и как она зависит от концентрации раствора?
3. Во сколько раз концентрация ионов  $H^+$  в 1 н. растворе  $HNO_3$  ( $\alpha = 82$  %) больше, чем в 1 н. растворе  $H_2SO_4$  ( $\alpha = 51$  %)?
4. Рассчитать молекулярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлек-тролита, а осмотическое давление этого раствора при  $20$  °С равно  $0,32 \cdot 10^5$  Па.
5. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ? Эбуллиоскопическая константа воды  $E = 0,52$  °С.
6. Раствор, содержащий 1,7 г хлорида цинка  $ZnCl_2$  в 250 г воды, кристаллизуется при темпе-ратуре  $-0,230$ С. Определите кажущуюся степень диссоциации  $ZnCl_2$  в этом растворе.  $K_{H_2O} = 1,86$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 12 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (ИК):

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов.
2. Основные законы химии: закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Методы определения молекулярных масс газов.
3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периоды, группы и под-группы периодической системы. Связь строения атома с положением элементов в периодической системе.
4. Строение атома. Постулаты Бора.
5. Квантовые числа, их физический смысл.
6. Электронная орбиталь и «квантовая ячейка». Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Семейства s-, p-, d- и f- элементов в периодической системе элементов. Электронные фор-мулы элементов.
8. Зависимость свойств атомов от строения их электронных оболочек. Энергия ионизации и сродство атома к электрону.
9. Типы химической связи, их особенности.
10. Химическая связь и её основные характеристики.
11. Ковалентная химическая связь, её разновидности. Метод валентных связей.
12. Способы образования ковалентной химической связи.
13. Гибридизация атомных электронных орбиталей и её виды.
14. Полярность химической связи. Электрический момент диполя молекулы.
15. Ионная связь, её особенности. Степень ионности связи.
16. Водородная связь, её особенности и влияние на свойства веществ.
17. Термохимия, ее основные определения. Закон Гесса и его следствие.
18. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергетические эффекты химических процессов.
19. Макро- и микросостояние вещества. Вероятность состояния системы и энтропия.
20. Направленность самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса.
21. Химическая кинетика. Скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной систе-ме.
22. Влияние природы реагирующих веществ и температуры на скорость химической реакции.
23. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Механизм действия катализатора.
24. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
25. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
26. Вода, её физические свойства. Диаграмма состояния воды.
27. Аномальные свойства воды, их причина и роль в природе.
28. Растворы. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты растворения.
29. Растворимость твердых веществ в жидкостях.
30. Растворимость газов в жидкостях.
31. Концентрация растворов, её виды.
32. Осмос, осмотическое давление растворов. Закон Вант – Гоффа для растворов неэлектроли-тов и электролитов.
33. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля для рас-творов неэлектролитов и электролитов.
34. Повышение температуры кипения растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
35. Понижение температуры кристаллизации раствора. Закон Рауля для растворов неэлектро-литов и электролитов.
36. Теория электролитической диссоциации.
37. Применимость законов Вант – Гоффа и Рауля к растворам электролитов.
38. Слабые электролиты, их диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
39. Сильные электролиты, их диссоциация. Активность ионов.
40. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Условия необратимости реакций.
41. Электролитическая диссоциация воды. Нейтральные, кислые и щелочные растворы.

42.	Водородный показатель. Шкала pH, методы определения pH.
43.	Гидролиз, его количественные характеристики. Зависимость гидролиза от концентрации и температуры раствора.
44.	Гидролиз солей и его виды (на примере уравнений гидролиза соответствующих солей).
45.	Дисперсные системы, их классификация по агрегатному состоянию фаз.
46.	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности. Свободно- и связнодис-персные системы.
47.	Устойчивость дисперсных систем. Факторы стабилизации дисперсных систем.
48.	Сорбция и её виды.
49.	Коллоидные растворы. Строение коллоидной мицеллы.
50.	Коагуляция коллоидных растворов и факторы, её вызывающие.
51.	Типы окислительно-восстановительных реакций.
52.	Реакции окисления. Важнейшие восстановители.
53.	Реакции восстановления. Важнейшие окислители.
54.	Окислительно-восстановительная двойственность.
55.	Электрохимические системы. Электродные потенциалы и ряд напряжений металлов.
56.	Коррозия металлов и ее виды.
57.	Методы защиты от коррозии металлов.
58.	Понятие химической идентификации. Качественные реакции на ионы.
59.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций ионного обмена, гидролиза солей.

### 6.2. Темы письменных работ

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения  
 Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Химические расчеты». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний, выносимых на самостоятельную работу студентов, позволяющих освоить специальные разделы дисциплины.  
 Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

### 6.3. Фонд оценочных средств

В течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из вопросов и задач, по пройденному теоретическому материалу лекций и практических занятий.  
 По дисциплине Химия формами текущего контроля являются:  
 ТК1, ТК2, ТК3, ТК4 - решение задач по представленным вариантам заданий.  
 ТК5 - выполнение РГР.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Расчетно-графическая работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Денисов В.В., Таланов В.М.	Общая и неорганическая химия: учебное пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2013,
Л1.2	Шалашова О.Ю., Пятницына Е.В.	Химия: учеб. пособие для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Лесное дело", "Ландшафтная архитектура", "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2022, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=427808&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=427808&amp;idb=0</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крашенинникова Н. Г., Винокурова Р. И.	Химия: учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439185">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439185</a>
Л2.2	Шимкович Е. Д.	Общая химия: учебно- методическое пособие	Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276360">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276360</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Апарнев А. И., Казакова А. А.	Химия : сборник задач и упражнений: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573735">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573735</a>
Л2.4	Чиканова Е. С., Голованова О. А.	Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2021, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=688752">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=688752</a>
Л2.5	Емельянова Е. О.	Общая химия: практикум	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян- Шанского, 2019, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577072">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577072</a>
Л2.6	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599264">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599264</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шалашова О.Ю., Дрововозова Т.И.	Химия: сборник задач для самостоятельной работы студентов [всех направлений]	Новочеркасск, 2018, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=23 6795&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=23 6795&amp;idb=0</a>
Л3.2	Дрововозова Т.И., Шалашова О.Ю., Пятницына Е.В.	Химия: лабораторный практикум для студентов всех направлений	Новочеркасск, 2018, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=23 6898&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=23 6898&amp;idb=0</a>
Л3.3	Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. О.Ю. Шалашова	Химия: методические указания по подготовке к текущему контролю для студентов всех направлений	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=29 9150&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=29 9150&amp;idb=0</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	информационно-справочные и поисковые системы	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a>
-------	--	---

### 7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Yandex browser	
7.3.2	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.3	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.4	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»

### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
7.4.2	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	2321	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acergh113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
-----	------	--

8.2	2313	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	2305	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.4	2102	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Аппарат ТВО – 1шт.; Аппарат ТВЗ – 1 шт.; Плита электрическая – 1 шт.; Плита нагревательная ES-НА3040 – 1 шт.; Газоанализатор ГХП-3М – 1 шт.; Огнетушитель – 1 шт.; Ведро конусное – 1 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Аптечка с медикаментами – 1 шт.; Мебель лабораторная; Доска магнитно-маркерная - 1шт.; Сушильный шкаф - 1шт.; Весы теххимические ВЛКТ-500 - 1шт.; Муфельная печь - 2 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя.

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 27.08.2016
2. Химия : методические указания по подготовке к текущему контролю для студентов всех направлений / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. О.Ю. Шалашова. - Новочеркасск, 2019.
2. Дрововозова, Т.И. Химия: лаб. практикум для студ. всех направл./ Т. И. Дрововозова, О. Ю. Шалашова, Е. В. Пятницына ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018.
3. 6. Шалашова, О.Ю. Химия: сб. задач для сам. работы студ. [всех направл.] / О. Ю. Шалашова, Т. И. Дрововозова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2018.
- 4.3. Химия : методические указания по подготовке к текущему контролю для студентов всех направлений / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. О.Ю. Шалашова. - Новочеркасск, 2019.