



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат:  
405b5c38359ccac54e2afcf104510db6  
Владелец: Навроцкий  
Александр Валентинович  
Действителен с 12.08.2024 по 05.11.2025

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
27.06.2024 г.

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Математические и естественнонаучные дисциплины

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Морские нефтегазовые сооружения

Квалификация бакалавр

Срок обучения 4 года

Форма обучения очная Общая трудоемкость 6 ЗЕТ

Виды контроля в экзамены 2 семестрах: зачеты 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48.25	48.25	48.35	48.35	96.6	96.6
Сам. работа	59.75	59.75	24	24	83.75	83.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Куликова Ирина Александровна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

кхн, доцент, Древин Валерий Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Морские нефтегазовые сооружения

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Математические и естественнонаучные дисциплины**

29.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Сопит Андрей Вячеславович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

27.06.2024 г. № 8

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Основной целью изучения дисциплины «Химия» является формирование у студентов понимания основных законов химии, их значимость в профессиональной деятельности, изучение теоретических основ и получение практических навыков в области применения химических знаний и методов в технологии строительства.	
Выполнение целей изучения дисциплины предполагает реализацию следующего перечня систематизированных задач, которые должен выполнить обучающийся:	
1) получение знаний о строении веществ, их свойствах и возможных взаимодействиях между собой и вновь образуемыми веществами;	
2) изучение правил и методов применения химических знаний;	
3) прогнозирование протекания химических реакций;	
4) формирование умения дать объективную оценку токсичности тех или веществ, продуктов с которыми возникнет необходимость работать в профессиональной деятельности.	
К особенностям изучения дисциплины относится:	
5) освоение студентами техники химического эксперимента, приобретение навыков работы с химической посудой, приборами;	
6) умения проводить химические расчёты.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Изучение дисциплины основывается на базе школьного курса химии.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инженерная экология
2.2.2	Механика жидкости и газа
2.2.3	Производственная практика: преддипломная
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: Студент знает: - основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов;- закономерности протекания химических реакций, основы окислительно-восстановительных процессов, в том числе коррозионные процессы металлов и методы защиты металлов от коррозии.	
<i>ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</i>	
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины	
<i>ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</i>	
Результаты обучения: Студент умеет:- решать практические задачи по количественным расчётам состава растворов, кинетическим, термодинамическим и термодинамическим расчетам;- составлять уравнения ионнообменных и окислительно-восстановительных реакций, гидролиза солей, процессов коррозии металлов и защиты от коррозии.	
<i>ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)</i>	
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины	
<i>ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: Студент имеет навыки: - определения возможности протекания химических реакций в различных условиях и оценки их последствий;- исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения).Студент владеет общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами.	
<i>ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</i>	
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины	

<i>ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</i>
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины
<i>ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</i>
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины
<i>ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</i>
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины
<i>ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды</i>
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины
<i>ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</i>
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	Основные положения и законы химии /Тема/	1	0	
1.1.1	Основные законы и понятия химии /Лек/	1	2	З
1.2	Строение атома /Тема/	1	0	
1.2.1	Строение атома и систематика химических элементов /Лек/	1	2	З
1.3	Химическая связь /Тема/	1	0	
1.3.1	Химическая связь /Лек/	1	2	З
1.4	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Тема/	1	0	
1.4.1	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Лек/	1	2	З,К
1.4.2	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Контр.раб./	1	0	К
1.4.3	Подготовка к контрольной работе "Классификация и номенклатура неорганических соединений" /Ср/	1	4	К
1.5	Химическая кинетика и равновесие /Тема/	1	0	
1.5.1	Химическая кинетика и равновесие /Лек/	1	2	З
1.5.2	Скорость химических реакций /Лаб/	1	4	Ко
1.5.3	Химическое равновесие /Лаб/	1	4	Ко
1.5.4	Катализ /Лаб/	1	4	Ко
1.5.5	Произведение растворимости /Лаб/	1	2	Ко
1.5.6	Определение жесткости комплексонометрическим методом /Лаб/	1	4	Ко
1.5.7	Подготовка к лабораторным работам Темы 1.3 /Ср/	1	9	Ко
1.5.8	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.3 /Ср/	1	9	Ко
1.5.9	Контрольный опрос по лабораторным работам Темы 1.3 /Ср/	1	2.5	Ко
1.6	Энергетика Энергетика химических процессов /Тема/	1	0	
1.6.1	Энергетика химических процессов /Лек/	1	4	З,К
1.6.2	Энергетика химических процессов /Контр.раб./	1	0	К
1.6.3	Подготовка к контрольной работе "Энергетика химических реакций" /Ср/	1	6.25	К
1.7	Растворы /Тема/	1	0	
1.7.1	Растворы /Лек/	1	2	Э,К
1.7.2	Ионообменные реакции /Лаб/	1	2	Ко
1.7.3	Произведение растворимости /Лаб/	1	2	Ко
1.7.4	Водородный показатель. Гидролиз солей /Лаб/	1	4	Ко
1.7.5	Определение жесткости комплексонометрическим методом /Лаб/	1	2	Ко
1.7.6	Приготовление растворов. Расчет по формуле /Лаб/	1	4	Ко
1.7.7	Контрольная работа по теме "Способы выражения состава растворов" /Контр.раб./	1	0	К
1.7.8	Подготовка к лабораторным работам Темы 1.5 /Ср/	1	10	Ко
1.7.9	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.5 /Ср/	1	10	Ко
1.7.10	Подготовка к контрольной работе "Способы выражения составов растворов" /Ср/	1	5	К

1.7.11	Контрольный опрос по лабораторным работам Темы 1.5 /Ср/	1	4	Ко
1.8	Окислительно-восстановительные процессы /Тема/	2	0	
1.8.1	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	2	2	Э,К
1.8.2	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	2	4	Ко,К
1.8.3	Контрольная работа "Окислительно-восстановительные реакции /Контр.раб./	2	0	К
1.8.4	Гальванический элемент /Лек/	2	2	Э,К
1.8.5	Гальванический элемент /Лаб/	2	2	Ко,К
1.8.6	Электролиз /Лек/	2	2	Э,К
1.8.7	Электролиз /Лаб/	2	2	Ко,К
1.8.8	Коррозия металлов, методы защиты от коррозии /Лек/	2	4	Э,К
1.8.9	Коррозия металлов /Лаб/	2	2	Ко,К
1.8.10	Методы защиты металлов от коррозии /Лаб/	2	2	Ко,К
1.8.11	Контрольная работа "Основы расчетов в электрохимии" /Контр.раб./	2	0	К
1.8.12	Подготовка к лабораторным работам Темы 1.6. /Ср/	2	6	Ко
1.8.13	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.6 /Ср/	2	6	Ко
1.8.14	Подготовка к контрольной работе "Основы расчетов в электрохимии" /Ср/	2	6	К
1.9	Дисперсные системы и поверхностные явления /Тема/	2	0	
1.9.1	Дисперсные системы и поверхностные явления /Лек/	2	4	Э
1.9.2	Коллоидные растворы /Лаб/	2	4	Ко
1.9.3	Подготовка к лабораторной работе Темы 1.7. /Ср/	2	4	Ко
1.9.4	Подготовка к контрольному опросу по л/раб Темы 1.7. /Ср/	2	2	Ко
1.10	Основы качественного и количественного анализа /Тема/	2	0	
1.10.1	Основы качественного и количественного анализа /Лек/	2	2	Э
1.10.2	Определение ионов трехвалентного железа методом фотоколориметрии /Лаб/	2	4	Ко
1.10.3	Определение концентрации кислот и щелочей методом нейтрализации /Лаб/	2	4	Ко
1.10.4	Определение фосфатов методом потенциометрического титрования /Лаб/	2	4	Ко
1.10.5	Адсорбция на поверхности твердого тела /Лаб/	2	4	Ко
2	<b>Раздел 2. Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	1	0	
2.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	1	0.25	З
2.1.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	0	З
2.2	Экзамен /Тема/	2	0	
2.2.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.35	Э
2.2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35.65	Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-1.1: контролируемые разделы - темы 1-10; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС), экзамен(очно или дистанционно в среде ЭИОС)

ОПК-1.3: контролируемые разделы - темы 2-10; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС), экзамен(очно или дистанционно в среде ЭИОС)

ОПК-1.5: контролируемые разделы - темы 2-10; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС), экзамен (очно или дистанционно в среде ЭИОС)

### 3. Описание шкал оценивания

3.1. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |   |  |
|---|--|
| 3 | Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)                      |
| 2 | Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)                      |
| 1 | Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| 0 | Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |   |  |
|---|--|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)                      |
| 3 | Контрольная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)                      |
| 1 | Контрольная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| 0 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет» при проведении в очной или дистанционной форме

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |          |   |
|----------|---|
| 35 – 40  | Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)                      |
| 25-34    | Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)                      |
| 15-24    | Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| менее 15 | Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.4. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен» очно или дистанционно в среде ЭИОС университета

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |          |   |
|----------|---|
| 35 – 40  | Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)                      |
| 25-34    | Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)                      |
| 15-24    | Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| менее 15 | Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

#### 4.1 Примерный список заданий для оценочного средства «Контрольный опрос»

Контрольный опрос по лабораторным работам может проводиться в одной из двух форм – очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

4.1.1. Примерные задания для проведения контрольного опроса в очной форме

Лабораторная работа № 3. Скорость химических реакций.

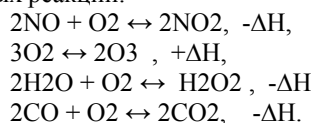
1. Гомогенные и гетерогенные процессы. Понятия: система, фаза. Что называется скоростью химической реакции в гомогенных и гетерогенных процессах. Расчетные формулы, единицы измерения.
2. Во сколько раз увеличится скорость (константа скорости) химической реакции при повышении температуры на 40 0С, если температурный коэффициент реакции равен 2?

Лабораторная работа № 4. Катализ.

1. Какие реакции называются каталитическими? Привести примеры.
2. Дать определение гомогенного катализа. Привести примеры, объяснить механизм гомогенного катализа.

Лабораторная работа № 4а. Химическое равновесие.

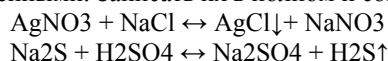
1. Обратимые и необратимые химические процессы. Привести примеры.
2. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций:

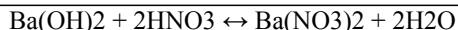


Записать выражения для констант равновесия данных систем.

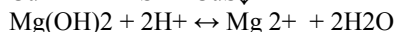
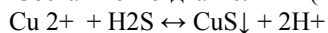
Лабораторная работа № 5. Ионообменные реакции.

1. Какие реакции называются ионообменными? Примеры. Установить, какие из следующих реакций являются ионообменными. Записать их в полном и сокращенном виде:





2. Составьте по два полных (молекулярных) уравнения для следующих реакций:



Лабораторная работа № 6. Произведение растворимости.

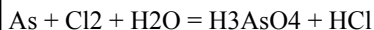
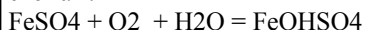
1. Определить растворимость  $\text{PbCl}_2$ , если произведение растворимости равно  $1,7 \cdot 10^{-5}$ .
2. Что такое ионное произведение воды? Каким образом оно вычислено?

Лабораторная работа № 7. Гидролиз солей.

1. Дать определение гидролиза солей. Какие соли не подвергаются гидролизу? Примеры.
2. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах солей:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Ответ обосновать уравнениями реакций.

Лабораторная работа № 8. Окислительно-восстановительные реакции.

1. Приведите примеры реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.
2. На основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, идущих по схемам:



Лабораторная работа № 9. Гальванический элемент.

1. Рассчитайте потенциал кадмиевого электрода, опущенного в 0,001 М раствор  $\text{CdCl}_2$ .
2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного серебряным электродом, погруженным в 0,01 М раствор нитрата серебра и платиновым электродом, погруженным в 0,1 М раствор азотной кислоты. Дайте схематическую запись этого элемента и напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде.

Лабораторная работа № 10. Электролиз.

1. Напишите, какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора и расплава  $\text{SnCl}_2$ .
2. Определите силу тока, необходимую для процесса электролиза расплава хлорида магния в течение 10 часов при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5 кг металлического магния. Напишите уравнения электродных процессов.

Лабораторная работа № 11. Коррозия металлов.

1. Классификация электродных процессов по характеру повреждения.
2. Как протекает атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

Лабораторная работа № 12. Защита металлов от коррозии.

1. Какое покрытие называется анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих, при коррозии железа, покрытого медью во влажном воздухе и в сильноокислой среде.
2. Какие вещества называются ингибиторами. Свойства ингибиторов. Для каких целей они применяются?

Лабораторная работа № 14. Коллоидные растворы.

1. Классификация дисперсных систем по размеру частиц.
2. Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{HCl}$ . Напишите формулу мицеллы полученного золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду?

Лабораторная работа № 16. Жесткость воды.

1. Какую массу гашеной извести надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную жесткость, равную 4,43 мг-экв/л? Записать уравнение протекающей при этом реакции.
2. В чем заключается ионный метод умягчения воды?

4.1.2. Примерные задания для проведения контрольного опроса дистанционно (например, в форме теста) в среде ЭИОС университета

Лабораторная работа № 3. Скорость химических реакций

Тест 1. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2, то для увеличения скорости в 8 раз температуру необходимо увеличить на \_\_\_\_ градусов.

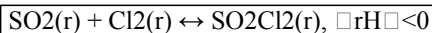
А) 30 Б) 40 В) 80 Г) 20

Тест 2. Если увеличить давление в 10 раз, то скорость прямой реакции, при условии ее элементарности, увеличится в \_\_\_\_ раз.

А) 50 Б) 5 В) 20 Г) 100

Лабораторная работа № 4, 4а. Катализ. Химическое равновесие

Тест 1. Для смещения равновесия в системе



в сторону продуктов реакции необходимо ...

- А) ввести катализатор
- Б) понизить давление
- В) понизить температуру
- Г) понизить концентрацию  $\text{SO}_2$

Тест 2. На основании принципа Ле Шателье определите, в каком направлении сместится равновесие в следующих системах при повышении давления и постоянной температуре:

- А)  $2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$
- Б)  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
- В)  $\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}(\text{тв}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г})$
- Г)  $\text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CCl}_2\text{O}(\text{г})$
- Д)  $\text{CH}_4(\text{г}) + 4\text{S}(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г})$
- Е)  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$

#### Лабораторная работа № 5. Ионнообменные реакции

Тест 1. Уравнение реакции, которая в водном растворе протекает практически до конца, имеет вид ...

- А)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$
- Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl}$
- В)  $\text{BaSO}_4 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- Г)  $\text{CaCl}_2 + 2\text{NaNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaCl}$

Тест 2. Для соединений  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$  верно, что ...

- А) оба — слабые электролиты
- Б) оба — сильные электролиты
- В) только первое — сильный электролит
- Г) только второе — сильный электролит

#### Лабораторная работа № 6. Производство растворимости

Тест 1. В 500 мл воды при 18 оС растворяется 0.0166 г  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ . Чему равно произведение растворимости этой соли? Впишите правильный ответ, округлив до сотых

#### Лабораторная работа № 7. Гидролиз солей

Тест 1. При одинаковой молярной концентрации веществ наибольшая концентрация ионов  $\text{OH}^-$  в водном растворе ...

- А)  $\text{K}_2\text{S}$  Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  В)  $\text{KBr}$  Г)  $\text{KNO}_3$

Тест 2. Гидролиз в растворе хлорида железа (III) ослабляется при ...

- А) нагревании раствора Б) добавлении воды В) добавлении кислоты в раствор Г) добавлении щелочи в раствор

Тест 3. Какое значение pH (> или < 7) имеют растворы солей  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ?

#### Лабораторная работа № 8. Окислительно-восстановительные реакции

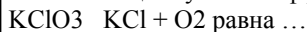
1 вариант

Тест 1. Общая сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции



- а) 7 б) 4, в) 6 г) 3

Тест 2. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции



- а) 7 б) 4 в) 5 г) 3

Тест 3. Постоянную степень окисления в соединениях имеют все элементы ряда

Варианты ответа:

- 1) S, Mn, Na
- 2) Li, K, Na
- 3) Cl, Ti, Ba
- 4) W, Sb, Sn
- 5) Li, K, Cu

#### Лабораторная работа № 9. Гальванический элемент

вариант 1

Тест 1. ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в 0,01М растворы их сульфатов ( $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ,  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ), равна \_\_\_\_\_ В.

Тест 2. При работе гальванического элемента, состоящего из железного и никелевого электродов, погруженных в 0,01М растворы их сульфатов, на катоде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид...

- А)  $0 \quad 2+ \quad \text{Б) } 2+ \quad 0 \quad \text{В) } 2+ \quad 0 \quad \text{Г) } 0 \quad 2+$   
 $\text{Fe} - 2e = \text{Fe} \quad \text{Ni} + 2e = \text{Ni} \quad \text{Fe} + 2e = \text{Fe} \quad \text{Ni} - 2e = \text{Ni}$

#### Лабораторная работа №10. Электролиз

Тест 1. При электролизе водных растворов каких веществ на аноде может быть получен кислород? Число верных ответов может оказаться любым.

Выберите один или несколько ответов:

- 1. KI

2.  $\text{MgSO}_4$
3.  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
4.  $\text{LiBr}$
5.  $\text{KOH}$
6.  $\text{CuBr}_2$
7.  $\text{NaCl}$
8.  $\text{NaF}$
9.  $\text{ZnSO}_4$
10.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Лабораторная работа №11, 12 Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Тест 1. Гальваническая пара, состоящая из двух различных металлов, помещена в раствор электролита (см. таблицу).

Какой металл будет корродировать? Написать уравнения соответствующих электрохимических процессов (образование пассивирующих плёнок не учитывать).

Номер варианта	Гальваническая пара, электролит	Номер варианта	Гальваническая пара, электролит
Номер варианта	Гальваническая пара, электролит		
1	$\text{Pb} \mid \text{H}^+ \mid \text{Cu}$	2	$\text{Fe} \mid \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \mid \text{Pd}$
		3	$\text{Sn} \mid \text{H}^+ \mid \text{Cu}$

Тест 2. Для пары металлов укажите анодное и катодное покрытие.

Номер варианта	Пары металлов	Номер варианта	Пары металлов	Номер варианта	Пары металлов
1	$\text{Pb} - \text{Sn}$	2	$\text{Sn} - \text{Cd}$	3	$\text{Fe} - \text{Pb}$

Лабораторная работа №14. Коллоидные растворы

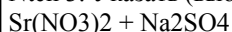
Тест 1. Ион, адсорбирующийся на поверхности ядра и определяющий заряд коллоидной частицы (гранулы), называется ...

А)потенциалоопределяющим Б)адсорбционным В)коагулирующим Г)поверхностным

Тест 2. Согласно теории строения коллоидных растворов, коллоидная частица и диффузионный слой ионов образуют электронейтральную ...

А)плоскость Б)поверхность В)гранулу Г)мицеллу

Нтсн 3. Указать (выбрать из списка) формулу мицеллы золя, полученного химическим взаимодействием:



(концентрация  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 >$  концентрации  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Выберите один ответ:

1. нет твердой поверхности (не образуется кристаллов агрегата), на которой образуется гранула мицеллы
2.  $\{m[\text{SrSO}_4] \cdot n\text{SO}_4^{2-} \cdot 2(n-x)\text{Na}^+\} 2x \cdot 2x\text{Na}^+$
3.  $\{m[\text{SrSO}_4] \cdot n\text{Sr}^{2+} \cdot 2(n-x)\text{NO}_3^-\} 2x \cdot 2x\text{NO}_3^-$

Лабораторная работа № 16. Жесткость воды.

Тест 1. В титриметрических методах применяют индикаторы:

А)кисотно-основные; Б)окислительно-восстановительные; В)бромид калия; Г)уксусная кислота.

Тест 2. Титрование – это операция:

- А)разбавления анализируемого раствора;
- Б)смешения анализируемого раствора с каким-либо другим раствором;
- В)постепенного прибавления титранта к анализируемому раствору;
- Г)4. добавление индикатора к анализируемому раствору.

Тест 3. Расчеты результатов определений в титриметрии основаны на законе:

А)кратных отношений; Б)действующих масс; В)Авогадро; Г)эквивалентов.

4.2. Примерный список заданий по оценочному средству «Контрольная работа»

Контрольная работа может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в виде теста в среде ЭИОС университета.

Контрольная работа №1 «Классификация и номенклатура неорганических соединений»

Вариант 1

Задача 1. Составить названия соединений по химическим формулам.

Задача 1 ! Задача 2  
 $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CaWO}_4$ ,  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$  ! карбид дибериллия, хлорная кислота  
 ,  
 гидросульфат кальция, гидроксид титана (IV)

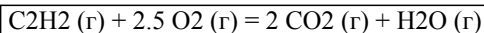
Контрольная работа №2 «Энергетика химических процессов»

Вариант №1

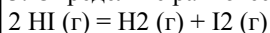
1. Установить, протекание каких из нижеследующих реакций возможно при стандартных условиях при 25 оС. Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции.

- а)  $\text{N}_2 (\text{г}) + 0.5 \text{O}_2 (\text{г}) = \text{N}_2\text{O} (\text{г})$
- б)  $4 \text{HCl} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{Cl}_2 (\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
- в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{к}) + 3 \text{CO} (\text{г}) = 2 \text{Fe} (\text{к}) + 3 \text{CO}_2 (\text{г})$

2. Вычислить тепловой эффект реакции горения ацетилена:



3. Определите равновесные давления всех газов в равновесной системе:

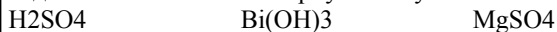


при  $T = 1000 \text{ K}$ , если в начальный момент система состояла из йодоводорода при относительном парциальном давлении 1,5.

Контрольная работа №3 «Способы выражения составов растворов»

Вариант 1

Задача 1. Вычислить молярную массу эквивалента следующих веществ:



Задача 2. Вычислите молярную концентрацию 16%-го раствора хлорида алюминия, плотность которого  $1,149 \text{ г/см}^3$ .

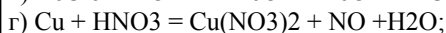
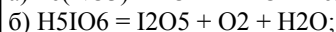
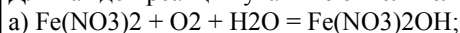
Задача 3. Какую массу ортофосфата калия  $\text{K}_3\text{PO}_4$  необходимо взять, чтобы приготовить  $0.5 \text{ л } 0.8 \text{ M}$  раствора?

Контрольная работа №4 «Окислительно-восстановительные реакции»

Вариант 1

Подберите коэффициенты в приведённых уравнениях реакций (методом электронного или электронно-ионного баланса).

Для каждой реакции укажите окислитель и восстановитель.



д) азотистая кислота + перманганат калия + серная кислота = азотная кислота + сульфат марганца (II) + сульфат калия + вода.

Контрольная работа №5 «Основы расчетов в электрохимии»

Вариант 1

Задача 1. Для данного гальванического элемента:

1) определите анод и катод;

2) напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде в работающем гальваническом элементе;

3) определите электродвижущую силу гальванического элемента при концентрациях электролитов  $C$  и значениях температуры  $t$  ( $^\circ\text{C}$ );

4) предложите факторы, увеличивающие напряжение.

Номер варианта	Гальваническая пара (концентрации растворов)	$t, ^\circ\text{C}$
1	$\text{Co} \square \text{Co}^{2+} (0.01 \text{ н.}) \square \text{Fe}^{3+} (0.1 \text{ M}) \square \text{Fe}$	30
2	$\text{Cu} \square \text{Cu}^{2+} (0.06 \text{ н.}) \square \text{Au}^{3+} (0.003 \text{ M}) \square \text{Au}$	6
3	$\text{Ni} \square \text{Ni}^{2+} (0.8 \text{ н.}) \square \text{Au}^{3+} (0.002 \text{ M}) \square \text{Au}$	12

Задача 2. Для водного раствора данного электролита:

1) напишите уравнения процессов, которые идут на электродах при электролизе;

2) рассчитайте, сколько (масса или объём для газов) и каких веществ выделится на катоде и аноде, если электролиз вести при силе тока, равной  $I$  (A), в течение  $\tau$  часов, катодном выходе по току металла  $BT$  (%);

3) определите, как будет меняться среда у анода и катода в процессе электролиза;

4) определите, как изменится анодный процесс, если анод заменить на другой, указанный в таблице.

Номер варианта	Электролит	Электроды	$BT$	$I, \text{ A}$	$\tau$ , час	Замена анода
1	$\text{CuSO}_4$	медные	100	10	2,5	графит
2	$\text{NiSO}_4$	никелевые	90	15	2	диоксид свинца

Задача 3. Гальваническая пара, состоящая из двух различных металлов, помещена в раствор электролита (см. таблицу).

Какой металл и почему будет корродировать? Написать уравнения соответствующих электрохимических процессов (образование пассивирующих плёнок не учитывать).

Номер варианта	Гальваническая пара, электролит
1	$\text{Pb} \mid \text{H}^+ \mid \text{Cu}$
2	$\text{Cr} \mid \text{H}^+ \mid \text{Bi}$

Задача 4. Для пары металлов:

1) определите, возможна ли коррозия металла из данной пары в среде с заданным pH при контакте с воздухом;

2) напишите уравнения анодного и катодного процессов;

3) предложите для данной пары анодное и катодное покрытие. Изменятся ли и если изменятся, то как коррозионные процессы при нарушении сплошности покрытий. Запишите уравнения реакций.

Номер варианта	Пары металлов	pH
1	$\text{Pb} - \text{Sn}$	6
2	$\text{Sn} - \text{Cu}$	8

4.2.2. Примерные задания для проведения контрольной работы дистанционно (например, в форме теста) в среде ЭИОС университета

Контрольная работа №1 «Классификация и номенклатура неорганических соединений»

вариант 1

Тест 1. Выпишите отдельно оксиды, кислоты, основания, соли:

K<sub>2</sub>O, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ZnSO<sub>4</sub>, Aq<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, LiOH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, HClO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, S<sub>8</sub>, Cu, NO.

Тест 2. Формула азотистой кислоты HNO<sub>2</sub> К каким кислотам она относится:

А) двухосновным, Б) одноосновным, В) бескислородным, Г) кислородсодержащим, Д) сильным, Е) слабым

Тест 3. Формула несолеобразующего оксида: а) ZnO б) MgO в) CO г) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Тест 4. Формула основного оксида: а) CO б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в) CuO г) NO<sub>2</sub>

Тест 5. Среди формул оснований щелочью является: А) Zn(OH)<sub>2</sub> Б) Ba(OH)<sub>2</sub> В) Fe(OH)<sub>3</sub> Г) Pb(OH)<sub>2</sub>

Контрольная работа №2 «Энергетика химических процессов»

Тест 1. Функциями состояния системы являются:

а) энтропия б) свободная энергия Гиббса

в) температура г) энтальпия д) внутренняя энергия.

Тест 2 Параметрами состояния системы являются:

а) давление б) энтропия в) температура г) энтальпия д) объем.

Тест 3 Какой из процессов протекает без теплообмена с окружающей средой?

а) изобарный б) изохорный в) изотермический г) адиабатический

Тест 4 Форма перехода энергии путем хаотического столкновения молекул двух соприкасающихся тел – это: а) работа б) теплота

Тест 5 Какой из этих видов энергии не включает в себя внутренняя энергия термодинамической системы?

а) кинетическая энергия всех частиц (атомов, ионов, молекул), составляющих систему

б) кинетическая энергия системы как целого, связанная с движением системы

в) потенциальная энергия, отвечающая массе покоя всех частиц согласно уравнению Эйнштейна

г) потенциальная энергия межмолекулярных взаимодействий всех частиц

Контрольная работа №3 «Способы выражения составов растворов»

1 вариант

Тест 1. Вычислить молярную массу эквивалента следующих веществ:

А) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Б) Bi(OH)<sub>3</sub> В) MgSO<sub>4</sub>

Тест 2. Вычислите молярную концентрацию 16%-го раствора хлорида алюминия, плотность которого 1,149 г/см<sup>3</sup>.

Тест 3. Какую массу ортофосфата калия K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> необходимо взять, чтобы приготовить 0.5 л 0.8 М раствора?

Тест 4. В 200г. воды растворили 50г сахара. Массовая доля сахара составляет, %:

А) 25, Б) 4, В) 8, Г) 20

Тест 5. Масса хлорида натрия, содержащегося в 220г раствора с массовой долей соли 10% равна в граммах: а) 20, б) 10, в) 22, г) 40

Контрольная работа №4 «Окислительно-восстановительные реакции»

Тест 1. Подберите коэффициенты в приведённых уравнениях реакций (методом электронного или электронно-ионного баланса). Для каждой реакции укажите окислитель и восстановитель.

А) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>OH;

Б) H<sub>5</sub>IO<sub>6</sub> = IO<sub>5</sub> + O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;

В) ReCl<sub>6</sub> + KOH = KReO<sub>4</sub> + ReO<sub>2</sub> + KCl + H<sub>2</sub>O;

Г) Cu + HNO<sub>3</sub> = Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + NO + H<sub>2</sub>O;

Д) азотистая кислота + перманганат калия + серная кислота = азотная кислота + сульфат марганца (II) + сульфат калия + вода.

Контрольная работа №5 «Основы расчетов в электрохимии»

Тест 1. Токообразующая реакция Fe + CdCl<sub>2</sub> = FeCl<sub>2</sub> + Cd протекает в гальваническом элементе:

Выберите один ответ:

А) Fe | FeCl<sub>3</sub> || CdCl<sub>2</sub> | Cd

Б) Fe | NaOH | Cd

В) Cd | FeCl<sub>2</sub> || CdCl<sub>2</sub> | Fe

Г) Cd | HCl | Fe

Д) Fe | FeCl<sub>2</sub> || CdCl<sub>2</sub> | Cd

Тест 2. Рассчитать величину равновесного потенциала (В) серебряного электрода при концентрации (активности) ионов серебра в электролите 0,1 моль/л. Температура 25 оС, стандартный электродный потенциал серебряного электрода EAg (+)/Ag(0) = +0,799 В. Размерность ответа не записывать. Ответ округлить до сотых.

Тест 3. При электролизе водных растворов каких веществ на аноде может быть получен кислород? Число верных ответов может оказаться любым.

Выберите один или несколько ответов:

А) KI Б) MgSO<sub>4</sub> В) Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Г) LiBr Д) KOH Е) CuBr<sub>2</sub> Ж) NaCl З) NaF Л) ZnSO<sub>4</sub> К) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

4.5. Зачет

Изучение дисциплины в 1 семестре заканчивается сдачей студентом зачета. К зачету допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и набравшие в 1 семестре не менее 40 баллов. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

При проведении зачёта очно студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 120 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится проверка, в ходе которой преподаватель, возможно, уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени

сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов

1. Основные положения атомно-молекулярного учения: атом, элемент, вещество, молекула, моль, молярная и молекулярная масса.
2. Основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов).
3. Классификация неорганических соединений (привести примеры).
4. Оксиды (свойства, номенклатура), основания (свойства, номенклатура), кислоты (бескислородные и оксокислоты, их свойства и номенклатура).
5. Соли средние (привести примеры), кислые (привести примеры), основные (привести примеры), двойные (привести примеры), комплексные (привести примеры). Их свойства и номенклатура.
6. Модель атома по Резерфорду (обнаружение ядра атома и недостатки модели атома). Постулаты Бора Недостатки теории строения атома водорода по Бору.
7. Современная квантово-механическая модель атома.
8. Корпускулярно-волновая двойственность электрона. Уравнение де Бройля.
9. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
10. Квантовые числа.
11. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. (привести примеры)
12. Электронная структура атомов и периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева. Валентность. Спинвалентность. Электронные семейства.
13. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Радиусы атомов и ионов.
14. Основные типы химической связи и природа ее возникновения в каждом случае. Признаки связи: энергия связи, длина связи валентные углы.
15. Ковалентная химическая связь. Кратность связи. Полярность связи. Дипольный момент.
16. Ионная химическая связь и ее свойства.
17. Метод валентных связей. Сигма и пи-связь. Гибридизация орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул.
18. Донорно-акцепторная связь.
19. Вандерваальсовы силы взаимодействия между молекулами в растворах.
20. Основные понятия и величины в химической термодинамике (система гомогенная и гетерогенная, фаза, термодинамические параметры, термодинамические функции).
21. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы.
22. Закон Гесса. Следствия из законов Гесса. Расчет энтальпии реакции по энтальпиям образования. Стандартные энтальпии образования.
23. Энтропия. Второй закон термодинамики.
24. Два фактора, определяющие возможность протекания реакции. Энергия Гиббса и направление реакции.

#### 4.6. Экзамен

Изучение дисциплины во 2 семестре заканчивается сдачей студентом экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и набравшие во 2 семестре не менее 40 баллов. Экзамен по дисциплине может проводиться очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

При проведении экзамена в очной форме студенту выдается 2 вопроса и задача из приведённого ниже перечня. На протяжении 120 минут студент излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится проверка, в ходе которой преподаватель, возможно, уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов

1. Понятие о растворах. Природа растворов (физическая и гидратная теории растворов).
2. Растворимость. Насыщенный и пересыщенный раствор. Процессы при растворении. Растворимость газа в жидкости и закон Генри.
3. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Зависимость растворимости от температуры для твердых и жидких веществ.
4. Электролиты и неэлектролиты. Разбавленные растворы неэлектролитов.
5. Давление пара разбавленных растворов. Первый закон Рауля.
6. Кипение и замерзание растворов. (Криоскопия, температура замерзания, криоскопическая постоянная, эбуллиоскопия, температура кипения, эбуллиоскопическая постоянная). Второй закон Рауля.
7. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Изотонические растворы.
8. Сильные электролиты. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов.
9. Теория эл-лит диссоциации. Механизм эл-лит диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
10. Константа диссоциации для слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
11. Теория сильных электролитов. Активность ионов и коэффициент активности ионов. Ионная сила растворов.
12. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные положения теории окисления-восстановления.
13. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс.
14. Гальванический элемент, процессы на его электродах. Формула Нернста. ЭДС гальванического элемента.
15. Поляризационные явления в гальваническом элементе.
16. Электролиз в водном растворе. Катодные и анодные процессы. Законы Фарадея.
17. Коррозия металлов. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая).
18. Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Коррозия с кислородной и водородной деполаризацией.

19. Методы защиты металлов от коррозии.
20. Дисперсная система: основные понятия. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, по размеру частиц. Факторы стабилизации.
21. Адсорбция и абсорбция. Физическая и химическая адсорбция. Основные положения мономолекулярной теории адсорбции Ленгмюра.
22. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра и график изотермы адсорбции. Ход зависимости на различных участках изотермы адсорбции. Уравнение Фрейндлиха.
23. Свойства и строение молекул поверхностно-активных веществ. Ориентация молекул ПАВ. Закономерности адсорбции ПАВ на твердой поверхности. Выбор адсорбента.
24. Основы качественного и количественного анализа.

Тематика задач, предлагаемых к решению на экзамене:

1. Способы выражения состава растворов.
2. Оксиды и основания: их классификация и номенклатура.
- 3.1. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот.
- 3.2. Соли. Классификация и номенклатура солей.
4. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости гомогенных и гетерогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
5. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
6. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
7. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.
8. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Ионообменные реакции и условия их прохождения.
9. Электролитическая диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель.
10. Гидролиз солей.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Основные положения теории окисления-восстановления. Степень окисления.
12. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Формула Нернста.
13. Гальванический элемент, процессы на его электродах. ЭДС гальванического элемента.
14. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс. Ряд напряжений металлов.
15. Электролиз. Последовательность электродных процессов (порядок, в котором разряжаются ионы) для водных растворов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами.
16. Законы Фарадея. Число Фарадея. Электрохимический эквивалент. Выход по току.
17. Коррозия металлов, ее виды по характеру повреждений. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая), изменение скорости химической коррозии во времени.
18. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Окислители в кислой и нейтральной коррозионной среде.
19. Методы защиты металлов от коррозии, связанные с изменением свойств корродирующего металла и с изменением свойств коррозионной среды.
20. Методы защиты от коррозии, связанные с изоляцией корродирующего материала от коррозионной среды.
21. Электрохимическая защита металлов от коррозии (два способа), протекающие процессы окисления и восстановления.
22. Методы получения дисперсных систем.
23. Строение мицеллы золя неорганического вещества. Правила коагуляции.
24. Жесткость воды, ее составляющие. Определение жесткости. Методы умягчения.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Глинка Н. Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2009	
ЛП.2	Кузнечиков О. А.	Химия: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2016	
ЛП.3	Фомичев В. Т., Кузнечиков О. А., Куликова И. А., Андропова В. А., Чичерина Г. В., Савченко А. В., Губаревич Г. П.	Химия: лаб. практикум [для всех специальностей 1 курса]	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2017	
ЛП.4	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для самостоятельной подготовки к отчетным занятиям и экзамену по курсу химии	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.5	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998	
Л1.6	Коровин Н. В., Кулешов Н. В.	Общая химия. Теория и задачи: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/145839?category=3863">https://e.lanbook.com/book/145839?category=3863</a>
Л1.7	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2020	
Л1.8	Нараев В. Н., Александрова Е. А., Пахомова Т. Б.	Общая химия: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/102584?category_pk=3863#book_name">https://e.lanbook.com/book/102584?category_pk=3863#book_name</a>

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	ФСЖЖХ 15.03.02 Химия 1сем О_Н Куликова <a href="https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=18151">https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=18151</a>
Э2	ФСЖЖХ 15.03.02 Химия 2сем О_Н Куликова <a href="https://eos2.vstu.ru/user/index.php?id=21002">https://eos2.vstu.ru/user/index.php?id=21002</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

**6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.3	ЭБС "Лань"
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.5	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.6	Университетская информационная система (УИС Россия)
6.3.2.7	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.8	Электронный каталог ИБЦ ИАиС

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, проектор).
7.2	Специализированная учебная химическая лаборатория для проведения лабораторных занятий (учебная мебель, химические реактивы, посуда, приборы).
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях

закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях.

Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольных работ.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.