



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



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 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
Профиль Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
Квалификация специалист  
Срок обучения 6 года

Форма обучения очная  
Виды контроля в семестрах: экзамены 1, зачеты 2  
Общая трудоемкость 5 ЗЕТ

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	0	0	32	32
Практические	16	16			16	16
Лабораторные	32	32	0	0	32	32
Итого ауд.	80	80	0	0	80	80
Контактная работа	80.25	80.25	0	0	80.25	80.25
Сам. работа	64.1	64.1	0	0	64.1	64.1
Часы на контроль	35.65	35.65	0	0	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Чичерина Галина Владимировна кхн

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 - специалитет по специальности 08.05.01  
Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

составлена на основании учебного плана:

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль: Строительство высотных и большепролетных зданий и

..

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>	
<p>Дисциплина «Химия» является дисциплиной базовой части программы специалитета по направлению подготовки 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений". Целью преподавания дисциплины является знакомство с основными понятиями и законами химии, закономерностями протекания химических реакций, с методами химических исследований, а также демонстрация ключевой роли, которую эта область знаний играет в жизни современного общества в целом и в строительстве в частности. Кроме того, вместе с другими дисциплинами базовой части, химия призвана формировать творческое мышление у студентов – умение многосторонне изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	
<p>Основными задачами при изучении дисциплины являются: современное, всеобъемлющее и систематическое изложение основ химии; рассмотрение основных концепций и законов, определяющих химическую форму движения материи; ознакомление с вопросами химической экологии, методами физико-химического анализа и химического эксперимента; знакомство с химическими и электрохимическими процессами, применяемыми в строительстве; развитие у будущих специалистов способностей оценивать последствия своей деятельности с точки зрения их значения для окружающей среды и общества.</p>	

<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	Основы механики жидкости и газа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
2.2.4	Учебная практика, ознакомительная
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Определение характеристик физического и/или химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</i>	
<p>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.</p> <p>Студент умеет:- решать практические задачи по количественным расчётам состава растворов, кинетическим уравнениям; задачи по темам: гальванический элемент, электролиз, жесткость воды, осмотическое давление, изменение температур фазовых переходов растворов ; - составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных реакций, гидролиза солей, процессов коррозии металлов и защиты от коррозии; процессов получения дисперсных систем и их формулы.</p> <p>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.</p>	
<i>ОПК-1.2: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического (их) уравнения(ий), обоснование граничных и начальных условий</i>	
Результаты обучения: -	
<i>ОПК-1.3: Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.</i>	
Результаты обучения: -	
<i>ОПК-1.4: Решение инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</i>	
Результаты обучения: -	
<i>ОПК-1.5: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.</i>	
Результаты обучения: -	

ОПК-1.6: Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: -

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	Основные законы и понятия химии /Тема/	1	0	
1.1.1	Основные законы и понятия химии /Лек/	1	2	Э
1.2	Строение атома /Тема/	1	0	
1.2.1	Строение атома и систематика химических элементов /Лек/	1	2	Э
1.2.2	Подготовка к экзамену /Ср/	1	6	Э
1.3	Химическая связь /Тема/	1	0	
1.3.1	Химическая связь /Лек/	1	2	Э
1.3.2	Подготовка к экзамену /Ср/	1	4	Э
1.4	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Тема/	1	0	
1.4.1	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Лек/	1	4	Э,К
1.4.2	подготовка к контрольной работе /Ср/	1	8	К
1.4.3	Контрольная работа "Классификация и номенклатура неорганических веществ" проводится на практическом занятии /Контр.раб./	1	0	К
1.5	Химическая кинетика и равновесие /Тема/	1	0	
1.5.1	Химическая кинетика и равновесие /Лек/	1	2	Э
1.5.2	Скорость химических реакций /Лаб/	1	2	Ко, К
1.5.3	Химическое равновесие /Лаб/	1	2	Ко, К
1.5.4	Катализ /Лаб/	1	2	Ко, К
1.5.5	Практическое занятие " Химическая кинетика и равновесие " /Пр/	1	2	Ко, К
1.5.6	Подготовка к лабораторным и к контрольной работе /Ср/	1	10	Ко, К
1.5.7	Контрольная работа "Кинетика химических процессов" проводится на практическом занятии /Контр.раб./	1	0	К
1.6	Энергетика химических процессов /Тема/	1	0	
1.6.1	Энергетика химических процессов /Лек/	1	2	Э
1.7	Растворы /Тема/	1	0	
1.7.1	Растворы /Лек/	1	4	Э
1.7.2	Практическое занятие "Способы выражения концентраций растворов" /Пр/	1	8	Ко, К
1.7.3	Ионообменные реакции /Лаб/	1	1	Ко, К
1.7.4	Водородный показатель и гидролиз солей /Лаб/	1	2	Ко, К
1.7.5	Произведение растворимости /Лаб/	1	1	Ко, К
1.7.6	Подготовка к контрольной работе и лабораторным работам /Ср/	1	6	Ко, К
1.7.7	Контрольная работа "Способы выражения концентраций растворов" проводится на практическом занятии /Контр.раб./	1	0	К
1.7.8	Контрольная работа "Растворы" проводится на практическом занятии /Контр.раб./	1	0	К
1.8	Окислительно-восстановительные процессы /Тема/	1	0	
1.8.1	Электрохимия /Лек/	1	2	Э
1.8.2	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	2	Ко,К
1.8.3	Гальванический элемент /Лаб/	1	2	Ко,К
1.8.4	Электролиз /Лаб/	1	2	Ко, К
1.8.5	Практическое занятие "Электрохимия" /Пр/	1	4	Ко, К
1.8.6	Контрольная работа "Электрохимия" проводится на практическом занятии /Контр.раб./	1	0	К
1.8.7	подготовка к лабораторным работам и контрольной работе /Ср/	1	10	Ко, К
1.8.8	Контрольная работа "Окислительно-восстановительные реакции" проводится на практическом занятии /Контр.раб./	1	0	К
1.8.9	Практическое занятие "Окислительно-восстановительные реакции" /Пр/	1	2	Ко, К
1.9	Коррозия металлов, методы защиты от коррозии /Тема/	1	0	
1.9.1	Коррозия металлов, методы защиты от коррозии /Лек/	1	4	Э

1.9.2	Коррозия металлов /Лаб/	1	2	Ко, К
1.9.3	Защита металлов от коррозии /Лаб/	1	2	Ко, К
1.9.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	4	Ко, К
1.10	Дисперсные системы и поверхностные явления /Тема/	1	0	
1.10.1	Дисперсные системы и поверхностные явления /Лек/	1	4	Э
1.10.2	Коллоидные растворы /Лаб/	1	2	Ко, К
1.10.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	1	4	Ко, К
1.11	Физико-химические методы анализа /Тема/	1	0	
1.11.1	Физико-химические методы анализа /Лек/	1	4	Э
1.11.2	Определение концентрации кислот и щелочей методом нейтрализации /Лаб/	1	2	Ко
1.11.3	Определение фосфатов методом потенциометрического титрования /Лаб/	1	4	Ко
1.11.4	Определение содержания кислот и щелочей методом кондуктометрического титрования /Лаб/	1	2	Ко
1.11.5	Определение ионов трехвалентного железа методом фотоколориметрии /Лаб/	1	2	Ко
1.11.6	подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	12.1	Ко
2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Экзамен /Тема/	1	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	35.65	Эк
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	1	0.25	Эк

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, 3-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 прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-1.1: контролируемые разделы - темы 1-11; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (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 ЭОИС

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 ЭОИС

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 «Экзамен» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭОИС

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 °С, если температурный коэффициент реакции равен 2?

Лабораторная работа № 4. Катализ.

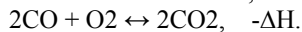
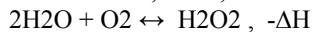
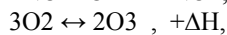
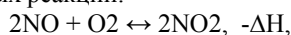
1. Какие реакции называются каталитическими? Привести примеры.

2. Дать определение гомогенного катализа. Привести примеры, объяснить механизм гомогенного катализа.

Лабораторная работа № 4а. Химическое равновесие.

1. Обратимые и необратимые химические процессы. Привести примеры.

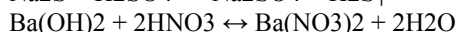
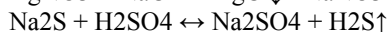
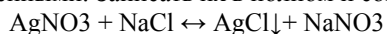
2. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций:



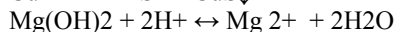
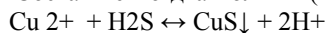
Записать выражения для констант равновесия данных систем.

Лабораторная работа № 5. Ионнообменные реакции.

1. Какие реакции называются ионнообменными? Примеры. Установить, какие из следующих реакций являются ионнообменными. 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.

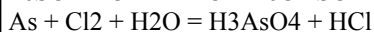
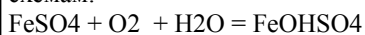
1. Дать определение гидролиза солей. Какие соли не подвергаются гидролизу? Примеры.

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  $K_2SiO_3$  и  $HCl$ . 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?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ МЕТОДОМ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ»

1. На чем основан титриметрический метод? Основные определения: титрование, точка эквивалентности, стандартные растворы. Требования к реакциям, используемым в титриметрии.
2. Способы классификации титриметрических методов.
3. На чем основан метод кислотно-основного титрования? Какие вещества могут быть определены методом? Уравнения реакций, протекающих при титровании. Влияние гидролиза на значение pH в точке эквивалентности. Выбор индикатора.
4. Что такое индикатор, его главные характеристики. Требования к индикаторам.
5. Основное расчетное уравнение титриметрического анализа. Формула для расчета концентрации анализируемого раствора.
6. Два способа приготовления титрованных растворов. Требования к веществам для приготовления первичных стандартных растворов. Установочные вещества. Расчет массы навески. Расчет объема концентрированной кислоты для приготовления раствора определенной нормальности. Расчет молярной концентрации приготовленного раствора.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

«Определение pH и щелочности природной воды методом потенциометрического титрования»

1. Сущность потенциометрического метода анализа.
2. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов.
3. Устройство и работа стеклянного электрода.
4. Виды и работа металлических электродов в потенциометрии.
5. Электроды сравнения, применяемые в потенциометрии.
6. Прямая потенциометрия: принцип, применение, достоинства метода.
7. Способы экспериментального установления зависимости потенциала электрода от концентрации.
8. Потенциометрическое титрование: сущность и преимущества метода.
9. Способы нахождения точки эквивалентности при потенциометрическом титровании.
10. Возможность дифференцированного определения компонентов пробы при потенциометрическом титровании. Дополнительно к работе «Определение pH и щелочности природной воды»
11. Компоненты щелочности воды при различных значениях pH и вид кривых титрования.
12. Расчет содержания щелочи, карбонатов и гидрокарбонатов в воде, расчет общей щелочности.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОТ И ЩЕЛОЧЕЙ МЕТОДОМ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОГО ТИТРОВАНИЯ»

1. Природа и характеристики электропроводности растворов.
2. Понятие об удельной и эквивалентной электрической проводимости.
3. Сущность кондуктометрического метода анализа.
4. Факторы, влияющие на проводимость растворов электролитов.
5. Измерение электрической проводимости растворов электролитов. Электроды, применяемые в кондуктометрии.
6. Прямая кондуктометрия: сущность и области применения. Достоинства метода.
7. Кондуктометрическое титрование: сущность и области применения. Преимущества метода.
8. Высокочастотное кондуктометрическое титрование: его отличия и преимущества.
9. Привести примеры кондуктометрических титрований. Объяснить характер кривых титрования.
10. Факторы, влияющие на характер кривых титрования.
11. Расчет количественного содержания электролитов по результатам кондуктометрического титрования.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

«Определение ионов трехвалентного железа методом фотоэлектроколориметрии»

1. Оптический диапазон электромагнитного излучения.
2. Энергетические переходы в молекулах и атомах и соответствующие им линии спектров. Спектры поглощения и спектры испускания.
3. Сущность метода фотоколориметрии. Другие виды фотометрического анализа. Область применения.
4. Выбор длины волны света (выбор светофильтра) при фотоколориметрическом анализе.
5. Основные величины, характеризующие светопоглощение. Закон Бугера — Ламберта — Бера.

6. Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра. Раствор сравнения.

7. Метод сравнения, метод добавок, метод градуировочного графика.

8. Определение трехвалентного железа в виде роданистых комплексов.

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

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

4.2.1. Примерные задания для очной формы

Контрольная работа № 1 «Количественное выражение концентраций»

Вариант 1

1. Сколько нужно взять гидроксида калия, чтобы приготовить 500 г 8%—го раствора?

2. Вычислите нормальную (эквивалентную) концентрацию раствора, в котором массовая доля водного раствора  $\text{CuSO}_4$ , равна 10%. Плотность раствора 1,107 г/см<sup>3</sup>

3. Какую массу фосфата калия  $\text{K}_3\text{PO}_4$ , необходимо взять, чтобы приготовить 0,5 л 0,8 М раствора?

4. Смешали 1,5 л раствора фосфорной кислоты с массовой долей 88,06% (плотность 1,72 г/см<sup>3</sup>) и 1 л раствора того же вещества с массовой долей 27,05% (плотность 1,16 г/см<sup>3</sup>). Рассчитайте массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.

5. В каком объеме 1 н раствора серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , содержится 58,8 г растворенного вещества?

Контрольная работа №2 «Классификация и номенклатура неорганических соединений»

Контрольная работа № 2 «Классификация и номенклатура неорганических соединений

Вариант № 1

1. Рассчитать степень окисления выделенного элемента:  $\text{KBrO}$ ,  $\text{Cd}_2\text{SO}_4(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .

2. Определить степень окисления комплексообразователя и назвать комплексные соединения:  $\text{Na}_2[\text{PtCl}_4]$ ,  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{CSN})_2]\text{ClO}_3$

3. Написать формулы комплексных соединений:  
хлорид триамминхлороплатины(II), сульфат пентаамминкобальта(III)

4. Составить формулу соединения: циановодородная кислота, оксид олова (II), гидросульфид натрия, дигидросульфат олова (IV), хлорная кислота, гидросульфат кальция.

5. Назвать соединения:  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ReCl}_6$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CaWO}_4$ ,  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$

Контрольная работа № 3 «Кинетика химических процессов»

Вариант 1

1. Во сколько раз увеличится скорость (константа скорости) химической реакции при повышении температуры на 40 0С, если температурный коэффициент реакции равен 2?

2. Написать математические выражения для скоростей прямых и обратных реакций: а)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ .

3. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию сероводорода или оксида серы (IV) для реакции  $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , чтобы в обоих случаях скорость реакции возросла в 9 раз?

4. Эндотермическая реакция разложения пентахлорида фосфора  $\text{PCl}_5$  протекает по уравнению:  $\text{PCl}_5(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) - Q (\Delta H > 0)$ . Как надо изменить: температуру, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции – разложения  $\text{PCl}_5$ .

5. Напишите выражение константы равновесия для процесса:  $\text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{пар}) \rightleftharpoons \text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г})$ . Изменится ли состояние равновесия при изменении давления?

Контрольная работа № 4 Химические реакции в растворах

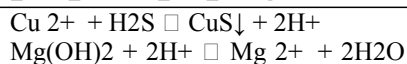
Вариант 1.

1. Установить, какие из следующих реакций являются ионообменными. Записать их в полном и сокращенном виде:  
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$

$\text{NH}_3 + \text{NaClO}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

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



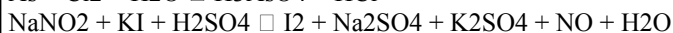


- В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах солей:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Ответ обосновать уравнениями реакций.
- Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{HCl}$ . Напишите формулу мицеллы полученного золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду? Какие из электролитов будут наилучшими коагуляторами для полученного?

#### Контрольная работа № 5 «Окислительно-восстановительные реакции»

##### Вариант 1

- Приведите примеры реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.
- Укажите атомы или ионы (их может быть несколько), которые могут выступать только в роли окислителя или только в роли восстановителя:  $\text{Ca}$ ,  $\text{IO}_2^-$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{MnO}_4^{2-}$ ,  $\text{SeO}_3^{2-}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$ .
- Расположите элементы в порядке возрастания окислительной способности:  $\text{B}$ ,  $\text{Sr}$ ,  $\text{Rb}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{N}$ .
- На основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в уравнениях реакций, идущих по схемам:



#### Контрольная работа № 6 «Электрохимия»

##### Вариант №1

- Цинковую и железную пластику опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные и ионные уравнения реакций, происходящих на каждой из этих пластинок. Какие процессы будут проходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
- 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.
- Напишите, какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора с оловянным анодом и расплава хлорида олова (II).
- 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.
- Как протекает атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

##### 4.3. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и контрольные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в виде теста в среде ЭИОС университета.

4.3.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня и задача для практического выполнения. На протяжении 120 минут студент (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 для подготовки к экзамену:

- Основные положения атомно-молекулярного учения: атом, элемент, вещество, молекула, моль, молярная и молекулярная масса.
- Основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов).
- Классификация неорганических соединений (привести примеры).
- Оксиды (свойства, номенклатура), основания (свойства, номенклатура), кислоты (бескислородные и оксокислоты, их свойства и номенклатура).
- Соли средние (привести примеры), кислые (привести примеры), основные (привести примеры), двойные (привести примеры), комплексные (привести примеры). Их свойства и номенклатура.
- Модель атома по Резерфорду (обнаружение ядра атома и недостатки модели атома). Постулаты Бора Недостатки теории строения атома водорода по Бору.
- Современная квантово-механическая модель атома.
- Корпускулярно-волновая двойственность электрона. Уравнение де Бройля.
- Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
- Квантовые числа.
- Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. (привести примеры)
- 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. Ван-дер-Ваальсовы 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.
25. Понятие о растворах. Природа растворов (физическая и гидратная теории растворов).
26. Растворимость. Насыщенный и пересыщенный раствор. Процессы при растворении. Растворимость газа в жидкости и закон Генри.
27. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Зависимость растворимости от температуры для твердых и жидких веществ.
28. Электролиты и неэлектролиты. Разбавленные растворы неэлектролитов.
29. Давление пара разбавленных растворов. Первый закон Рауля.
30. Кипение и замерзание растворов. (Криоскопия, температура замерзания, криоскопическая постоянная, эбуллиоскопия, температура кипения, эбуллиоскопическая постоянная). Второй закон Рауля.
31. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Изотонические растворы.
32. Сильные электролиты. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов.
33. Теория эл-лит диссоциации. Механизм эл-лит диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
34. Константа диссоциации для слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
35. Теория сильных электролитов. Активность ионов и коэффициент активности ионов. Ионная сила растворов.
36. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные положения теории окисления-восстановления.
37. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс.
38. Гальванический элемент, процессы на его электродах. Формула Нернста. ЭДС гальванического элемента.
39. Поляризационные явления в гальваническом элементе.
40. Электролиз в водном растворе. Катодные и анодные процессы. Законы Фарадея.
41. Коррозия металлов. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая).
42. Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Коррозия с кислородной и водородной деполаризацией.
43. Методы защиты металлов от коррозии.
44. Дисперсная система: основные понятия. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, по размеру частиц. Факторы стабилизации.
45. На чем основан титриметрический метод? Основные определения: титрование, точка эквивалентности, стандартные растворы. Требования к реакциям, используемым в титриметрии.
46. Способы классификации титриметрических методов.
47. На чем основан метод кислотно-основного титрования? Какие вещества могут быть определены методом? Уравнения реакций, протекающих при титровании. Влияние гидролиза на значение pH в точке эквивалентности. Выбор индикатора.
48. Что такое индикатор, его главные характеристики. Требования к индикаторам.
49. Основное расчетное уравнение титриметрического анализа. Формула для расчета концентрации анализируемого раствора.
50. Два способа приготовления титрованных растворов. Требования к веществам для приготовления первичных стандартных растворов. Установочные вещества. Расчет массы навески. Расчет объема концентрированной кислоты для приготовления раствора определенной нормальности. Расчет молярной концентрации приготовленного раствора.
51. Сущность потенциометрического метода анализа.
52. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов.
53. Устройство и работа стеклянного электрода.
54. Виды и работа металлических электродов в потенциометрии.
55. Электроды сравнения, применяемые в потенциометрии.
56. Прямая потенциометрия: принцип, применение, достоинства метода.
57. Способы экспериментального установления зависимости потенциала электрода от концентрации.
58. Потенциометрическое титрование: сущность и преимущества метода.
59. Способы нахождения точки эквивалентности при потенциометрическом титровании.
60. Возможность дифференцированного определения компонентов пробы при потенциометрическом титровании.
62. Применение метода ионного обмена при определении фосфатов.
63. Особенности титрования фосфорной кислоты щелочью.
64. Расчет содержания фосфора в пробе.
65. Природа и характеристики электропроводности растворов.

66. Понятие об удельной и эквивалентной электрической проводимости.
67. Сущность кондуктометрического метода анализа.
68. Факторы, влияющие на проводимость растворов электролитов.
69. Измерение электрической проводимости растворов электролитов. Электроды, применяемые в кондуктометрии.
70. Прямая кондуктометрия: сущность и области применения. Достоинства метода.
71. Кондуктометрическое титрование: сущность и области применения. Преимущества метода.
72. Высоочастотное кондуктометрическое титрование: его отличия и преимущества.
73. Привести примеры кондуктометрических титрований. Объяснить характер кривых титрования.
74. Факторы, влияющие на характер кривых титрования.
75. Расчет количественного содержания электролитов по результатам кондуктометрического титрования.
76. Оптический диапазон электромагнитного излучения.
77. Энергетические переходы в молекулах и атомах и соответствующие им линии спектров. Спектры поглощения и спектры испускания.
78. Сущность метода фотоколориметрии. Другие виды фотометрического анализа. Область применения.
79. Выбор длины волны света (выбор светофильтра) при фотоколориметрическом анализе.
80. Основные величины, характеризующие светопоглощение. Закон Бугера — Ламберта — Бера.
81. Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра. Раствор сравнения.
82. Метод сравнения, метод добавок, метод градуировочного графика.
83. Определение трехвалентного железа в виде роданистых комплексов.

Тематика задач, предлагаемых к решению на экзамене:

1. Способы выражения состава растворов.
2. Оксиды и основания: их классификация и номенклатура.
3. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот.
3. 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

#### 4.3.2 Тест для дистанта

Задание 1. Химические элементы соединяются между собой в строго определенных количествах. Это закон –

- 1) Пруста
- 2) Дальтона
- 3) Гесса
- 4) Авогадро

Задание 2. Для какого числа элементов Д.И. Менделеев оставил в своем варианте периодической системы место?

- 1) 60
- 2) 29
- 3) 45
- 4) 83

Задание 3. В честь какого города назван элемент №72 Гафний?

- 1) Стокгольма
- 2) Гессена
- 3) Копенгагена
- 4) Парижа

Задание 4.  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  - это

- 1) Кислая соль и основание
- 2) Кислота и основная соль
- 3) Кислота и основание
- 4) Кислотный оксид и гидроксид

Задание 5. Какое квантовое число характеризует размер электронного облака)?

- 1) Главное  $n$
- 2) Побочное  $l$
- 3) Магнитное  $m$
- 4) Спиновое  $s$

Задание 6. Правила трамвайного вагона или правило троллейбуса это о

- 1) Принципе Паули
- 2) Правиле Хунда
- 3) Правиле Клечковского
- 4) Правиле Буравчика

Задание 7. Веществами с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) Хлор и бромид калия
- 2) Водород и бром
- 3) Алмаз и кислород
- 4) Вода и азот

Задание 8. Как изменится скорость прямой реакции  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ , протекающей в закрытом сосуде, если увеличить давление в 4 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза
- 2) Уменьшится в 4 раза
- 3) Увеличится в 16 раз
- 4) Уменьшится в 16 раз

Задание 9. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру системы от  $20^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ , приняв значение температурного коэффициента скорости реакции равным 3?

- 1) В 3 раза
- 2) В 6 раз
- 3) В 9 раз
- 4) В 27 раз

Задание 10. Известно, что реакция разложения вещества А при нагревании ускоряется в присутствии вещества В и замедляется в присутствии вещества Д. Как объяснить механизм действия этих веществ.

- 1) В – катализатор
- 2) Д – катализатор
- 3) А – катализатор
- 4) В – ингибитор

Задание 11. В каком направлении будет смещаться равновесие при повышении давления для обратимой реакции:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ,  $-\Delta H$ ?

- 1) Вправо
- 2) Влево
- 3) Не сместится
- 4) Вверх

Задание 12. В каком направлении будет смещаться равновесие при повышении температуры для обратимой реакции  $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $-\Delta H$ ?

- 1) Вправо
- 2) Влево
- 3) Вверх
- 4) Вниз

Задание 13. Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) Нитрата кальция и хлорида натрия
- 2) Сульфата калия и гидроксида калия
- 3) Нитрата меди (II) и гидроксида натрия
- 4) Серной кислоты и хлорида магния

Задание 14. Укажите число катионов при полной диссоциации сульфата железа (III).

- 1) Два
- 2) Три
- 3) Пять
- 4) Четыре

Задание 15. В 500 г раствора поваренной соли с массовой долей 10% добавили 200 г воды. Какова массовая доля нового полученного раствора?

- 1) 7%

- 2) 12%
- 3) 15%
- 4) 5%

Задание 16. Вычислите, образуется ли осадок  $PbCl_2$  при смешивании 0,02 М раствора  $Pb(NO_3)_2$  с равным объемом 0,02М раствора  $HCl$ .  $IP$  для соли хлорида свинца равно  $2,4 \cdot 10^{-4}$ .

- 1) Образуется
- 2) Не образуется
- 3) Раствор пересыщенный
- 4) Раствор насыщенный

Задание 17. Температура замерзания раствора хлорида кальция и температура кипения раствора поваренной соли соответственно

- 1) Ниже  $0^\circ C$  и ниже  $100^\circ C$
- 2) Выше  $0^\circ C$  и выше  $100^\circ C$
- 3) Выше  $0^\circ C$  и ниже  $100^\circ C$
- 4) Ниже  $0^\circ C$  и выше  $100^\circ C$

Задание 18. Сколько ступеней при диссоциации соли  $VC l_5$ ?

- 1) Одна
- 2) Три
- 3) Пять
- 4) Шесть

Задание 19. Вычислить  $pH$  раствора соляной кислоты 0,1 М концентрации.

- 1) 2
- 2) 12
- 3) 3
- 4) 6

Задание 20. В какой цвет будет окрашен лакмус при гидролизе соли  $AlCl_3$ ?

- 1) Красный
- 2) Фиолетовый
- 3) Синий
- 4) Оранжевый

Задание 21. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительном уравнении  $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$  равна

- 1) 4
- 2) 15
- 3) 16
- 4) 19

Задание 22. Пластина из никеля погружена в раствор соли сульфата меди. Как изменится масса пластины?

- 1) Уменьшится
- 2) Увеличится
- 3) Не изменится
- 4) Изменится

Задание 23. Гальванический элемент состоит из серебряной пластины, опущенной в раствор соли серебра и платиновой пластины, опущенной в раствор серной кислоты. Цепь замкнута. Что является анодом в данном гальваническом элементе?

- 1) Серебро
- 2) Платина
- 3) Водород
- 4) Цепь

Задание 24. При электролизе водного раствора фосфата калия с инертным анодом на катоде выделяется

- 1) Водород
- 2) Кислород
- 3) Калий
- 4) Оксид фосфора

Задание 25. Оцинкованное ведро опущено в колодец с водой. Какой налет образуется, если покрытие нарушено (скол, царапина)?

- 1) гидроксид железа (III)
- 2) гидроксид цинка
- 3) цинкат железа
- 4) ржавчина

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)****6.1. Рекомендуемая литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Кузнечиков О. А.	Химия: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2016	
ЛП.2	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.3	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	
ЛП.4	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998	
ЛП.5	Глинка Н. Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2009	
ЛП.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>
ЛП.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	
ЛП.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>
ЛП.9	Кузнечиков, Иванова	Спектроскопические методы анализа: метод. указания к лаб. работам "Определение щелочных металлов методом фотометрии пламени", "Определение ионов трехвалентного железа методом фотоколориметрии" по курсам "Аналит. химия", "Методы исследования и контроля строит. материалов" по специальностям ИЗОС, ПСК	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2005	
ЛП.10	Кузнечиков, Чичерина	Комплексонометрия. Определение ионов магния: метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Аналит. химия" [для специальностей ИЗОС, ЗОСб, ПСК]	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2011	
ЛП.11	Кузнечиков О. А.	Потенциометрическое титрование: метод. указ. к лаб. работам «Определение pH и щелочности природной воды методом потенциометрического титрования», «Определение фосфатов методом потенциометрического титрования»	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2015	

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

Э1	ФСЖЖХ 08.05.01 Химия 1 сем О_Н Чичерина <a href="https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=18153">https://eos2.vstu.ru/course/view.php?id=18153</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
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.3	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.4	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.5	Университетская информационная система (УИС Россия)
6.3.2.6	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.7	ЭБС "Лань"
6.3.2.8	Библиотека (НТБ)

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ</b>	
7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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).

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<p>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).</p> <p>Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, лабораторными и практическими 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.</p> <p>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.</p> <p>Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.</p> <p>Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.</p> <p>Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закреплённых на практических 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 контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.</p> <p>В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.</p> <p>Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</p> <p>Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.</p> <p>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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.</p>	

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.