МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.11
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)
Технология машиностроения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	зачет	
Лекции	4	4
Лабораторные	2	2
Практические	2	2
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	132	132
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 014FF7890041AFC5824E0982EFB9C00A4F
Владелец: Бунев Александр Сиясатович
Действителен: с 02.11.2022 до 02.11.2023

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. Трошина М.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒ Отсутствует

☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 20___ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

«___» _____ 20___ г. _____ Н.Ю. Логинов

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра медицинской химии

(протокол заседания № 3 от «19» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать систему химических знаний (понятий, законов, фактов, химического языка) как компонента естественнонаучных знаний об окружающем мире и его законах, а также сформировать современное представление о веществах, их структуре, свойствах и взаимных превращениях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Материаловедение и ТКМ», «Экология», «Технология конструкционных материалов».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-4. Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	-	Знать: основные понятия и законы химии, основные законы взаимосвязи между строением и химическими свойствами веществ; основные закономерности, сопровождающие взаимодействия веществ
		Уметь: анализировать полученные результаты; осваивать новые технологические процессы и новые виды технологического оборудования, применять теоретические аспекты химии для анализа свойств веществ и механизмов химических процессов, протекающих в окружающей природе
		Владеть: специальной химической терминологией, методами анализа работы объектов профессиональной деятельности и определения свойств веществ и механизма их участия в процессах химического характера окружающего мира
ПК-5. Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического	-	Знать: правила поведения и технику безопасности в химической лаборатории; методы проведения экспериментальных исследований, подготовки рабочего

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Планируемые результаты обучения**
анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронов виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ		места; правила оформления отчетов к лабораторным работам по химии, построения графиков, составления выводов; современные методы исследования технологических процессов и природных средств, способы применения компьютерных средств в научных исследованиях; формы систематизации данных для составления обзоров, отчетов и презентаций
		Уметь: самостоятельно работать с методическими рекомендациями, справочными материалами, применять теоретические знания для проведения эксперимента и обработки его результатов оформлять отчеты к лабораторным работам по химии, строить графики, формулировать выводы; систематизировать данные для составления обзоров, отчётов и презентаций
		Владеть: методами организации самостоятельной работы, анализа полученной информации, оформления отчетов к лабораторным работам по химии, построения графиков, составления выводов; методикой систематизации данных для составления обзоров, отчётов и презентаций

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Строение и свойства вещества	Самостоятельная работа (Ср1)	Тема 1. Основные понятия и законы химии	4	10	3	-	Промежуточный тест №1
	Лекция (Лек1)	Химический эквивалент	4	2	-	-	
	Лабораторное занятие (Лаб1)	Определение молярной массы эквивалента металла	4	2	4	-	Отчет по лабораторной работе № 1
	Самостоятельная работа (Ср2)	Тема 2. Основные классы неорганических веществ	4	6	3	-	Промежуточный тест №2
	Самостоятельная работа (Ср3)	Тема 3. Строение атома. Периодическая система Д.И.	4	10	3	-	Промежуточный тест №3
	Самостоятельная работа (Ср4)	Тема 4. Химическая связь. Пространственное строение молекул	4	10	3	-	Промежуточный тест №4
	Самостоятельная работа (Ср5)	Тема 5. Фазовые состояния веществ. Межмолекулярные взаимодействия	4	6	3	-	Промежуточный тест №5
Модуль 2. Термодинамика и кинетика химических	Самостоятельная работа (Ср6)	Тема 6. Термодинамика химических реакций	4	12	3	-	Промежуточный тест №6
	Самостоятельная работа (Ср7)	Тема 7. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	4	12	3	-	Промежуточный тест №7
Модуль 3. Растворы и электрохимические процессы	Самостоятельная работа (Ср8)	Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Химические равновесия в растворах	4	6	3	-	Промежуточный тест №8
	Самостоятельная работа (Ср9)	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов	4	12	3	-	Промежуточный тест №9
	Лекция (Лек2)	Коллигативные свойства растворов	4	2	-	-	
	Самостоятельная работа (Ср10)	Тема 10. Коллоидные растворы	4	6	3	-	Промежуточный тест №10

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа (Ср11)	Тема 11. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия: основные понятия	4	10	3	-	Промежуточный тест №11
	Самостоятельная работа (Ср12)	Тема 12. Возникновение электродного потенциала.	4	10	3	-	Промежуточный тест №12
	Самостоятельная работа (Ср13)	Тема 13. Электролиз расплавов и водных растворов	4	12	3	-	Промежуточный тест №13
	Самостоятельная работа (Ср14)	Тема 14. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от	4	12	3	-	Промежуточный тест №14
	Практическое занятие (Пр1)	Обобщённая контрольная работа по курсу	4	2	4	-	Контрольная работа №1
	Контроль	Подготовка к зачету	4	3,75	-	-	Вопросы к зачету № 1-50
	Промежуточная аттестация (ПА)	Промежуточная аттестация (зачет)	4	0,25	-	-	Вопросы к зачету № 1-50
	Тест итоговый (ТИ)	Итоговое тестирование	4	2	50	-	Тестовые вопросы №1-600
			Итого:	**144**	**100**		

Схема расчета итогового балла «(Сумма + Т)» - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + сумма баллов по всем промежуточным тестам по курсу.

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используется сетевая технология - изучение курса посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Модуль 1. Строение и свойства вещества

Тема лекционного занятия:
Химический эквивалент.

Тема лабораторного занятия:
Определение молярной массы эквивалента металла.

Изучив данный модуль, студент должен:
иметь представление об основных понятиях и законах химии; классификации веществ; строении атома; типах химической связи.

знать:

- основные понятия химии (молекула, атом, химический элемент, моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса химического эквивалента);
- основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона, объединенный газовый закон);
- современную корпускулярно-волновую теорию строения атома; квантовые числа, правила и принципы составления электронной конфигурации химического элемента;
- типы химической связи (ионную, ковалентную, металлическую, водородную), их свойства и характеристики;
- пространственное строение молекул.

уметь:

- проводить количественные расчеты по уравнениям химических реакций;
- составлять электронную конфигурацию химических элементов;
- определять тип химической связи в веществе и его пространственное строение; составлять структурную формулу вещества.

Методические рекомендации по изучению модуля

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на: основных понятиях и законах химии; классификации веществ; общих химических свойствах веществ одного класса; строении атома; квантовых числах; составлении электронной конфигурации химических элементов; типах химической связи; пространственном строении молекул.
- ответить на контрольные вопросы:

1. Что такое относительная атомная масса? Рассчитайте относительную атомную массу серы, если $m(S)=5{,}3\cdot10^{-23}$ г, а $m(C)=2{,}0\cdot10^{-23}$ г.
2. Рассчитайте абсолютную массу молекулы серной кислоты, если ее относительная молекулярная масса равна 98.
3. Относительная плотность газа по водороду, содержащего 27,27% углерода и 72,73% кислорода, равна 22. Определите относительную молекулярную массу газа и его химическую формулу.

4. Относительные плотности газов по воздуху равны: а) 0,9; б) 3,17. Определите массу 1 л каждого газа.

5. Определите, какой это металл, если 1,6 г кальция и 2,615 г двухвалентного металла вытесняют из кислоты одинаковый объем водорода при одних и тех же условиях.

6. Хлорид металла содержит 69% хлора. Относительная атомная масса металла равна 47,9. Определите степень окисления металла в этом соединении.

7. При температуре 100^0С и давлении 50 атм. газ занимает объем 10 $м^3$. Приведите объем этого газа к н.у.

8. Напишите полные электронные конфигурации атомов элементов с порядковыми номерами 15 и 23. Укажите валентные электроны этих элементов.

9. Напишите электронные конфигурации атомов серы и хрома и ионов S^{2-} и Cr^{3+}. Сравните радиусы атомов и ионов.

10. У каких из ниже приведенных молекул химические связи имеют полярный характер: O_2, CO, HF, N_2, NH_3.

11. Определите валентность алюминия в основном и возбужденном состояниях.

12. Чему равна масса 1 моль эквивалентов олова в реакциях его восстановления: а) $Sn^{4+} + 2e = Sn^{2+}$; б) $Sn^{4+} + 4e = Sn^0$

13. Рассчитайте молярную массу эквивалента железа в соединениях его с кислородом, содержащих а) 70 и б) 77,8% железа.

14. Определите эквивалент и молярную массу эквивалента ионов железа в приведенных реакциях: а) $Fe^{3+} + 1e = Fe^{2+}$; б) $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3$

15. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла, если 0,029 г его вытесняют из кислоты 30 мл водорода (н.у.).

Модуль 2. Термодинамика и кинетика химических процессов

Изучив данный модуль, студент должен:

иметь представление об энергетических изменениях в системах, в которых происходит взаимодействие между веществами; скорости химических реакций и методах ее регулирования.

знать:

- термодинамические функции состояния, способ из расчета (закон Гесса и его следствие);
- влияние температуры на возможность протекания реакции в зависимости от численных значений энтальпии и энтропии реакции;
- влияние на скорость химической реакции концентрации (закон действующих масс);
- влияние на скорость реакции температуры (правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса);
- влияние на скорость реакции катализаторов;
- химическое равновесие и способы его смещения (принцип Ле Шателье)

уметь:

- определять возможность протекания реакции;
- регулировать скорость химической реакции.

Методические рекомендации по изучению модуля

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на: энтальпии образования, сгорания и реакции; энтропии вещества и реакции; энергии Гиббса; кинетических уравнениях для гомо- и

гетерогенных реакций; энергии активации; особенностях протекания гетерогенных процессов; химическом равновесии и способах его смещения.

- ответить на контрольные вопросы:

1. При соединении 3,2 г железа с кислородом выделилось 40 кДж тепла. Рассчитайте энтальпию образования оксида железа (II).
2. Рассчитайте теплотворную способность метана.
3. Рассчитайте количество тепла, которое выделится при сгорании 50 $м^3$ смеси, состоящей из 50% кислорода, 25% водорода и 25% углекислого газа.
4. Сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания реакции в стандартных условиях, если известно, что ΔH_p^0 = - 293 кДж, ΔS_p^0 = 27 Дж/К.
5. Рассчитайте энтальпию реакции: $2NaOH_{(тв)} + H_2SO_{4(ж)} = Na_2SO_{4(тв)} + 2H_2O_{(ж)}$.
6. Определите знаки изменения энтальпии и энтропии для следующего термодинамического процесса: $2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(г)}$.
7. В каких случаях энтальпия сгорания простого вещества равна энтальпии образования сложного?
8. Как выражается скорость химической реакции по закону действующих масс в гомогенных и гетерогенных реакциях?
9. Определите общий и частные порядки по компонентам следующей химической реакции: $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$.
10. Во сколько раз изменится скорость реакции при изменении температуры на 30^0С, если γ = 3,0?
11. Как изменится $\upsilon_{пр}$ газофазной реакции 2А + 3В = 2С при увеличении давления в 2 раза?
12. Почему $\upsilon_{пр}$ реакции $Na + H_2O \rightarrow$ отличается от $\upsilon_{пр}$ реакции $Ca + H_2O \rightarrow$?
13. Напишите математическое выражение для скорости прямой реакции $CaO_{(тв)} + CO_{2(г)} \rightarrow CaCO_{3(тв)}$.
14. Изменение каких факторов вызовет смещение равновесия обратимой реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$; ΔH_p^0 = -92 кДж в сторону прямой реакции?
15. Вычислите исходные концентрации веществ, если равновесные концентрации известны: $2NO + Cl_2 \leftrightarrow 2NOCl$, [NO]=1,5 моль/л, $[Cl_2]$=1 моль/л, [NOCl]=0,5 моль/л.

Модуль 3. Растворы и электрохимические процессы

Темы лекционного занятия:
Коллигативные свойства растворов.

Тема практического занятия:
Итоговая контрольная работа по курсу.

Изучив данный модуль, студент должен:
иметь представление о растворах; о способах выражения концентрации растворов; свойствах растворов; об окислительно-восстановительных реакциях; электрохимических процессах: гальванических, электролиза, коррозии.

знать:

- составные части растворов;
- количественное выражение состава растворов;
- свойства растворов неэлектролитов и электролитов;
- направление обменных процессов в растворах электролитов;
- методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса и полуреакций);
- гальванические процессы и работу гальванических элементов;

- электролиз расплавов и водных растворов электролитов;
- законы электролиза;
- виды коррозии и механизмы их протекания;
- способы защиты металлов от коррозии.

уметь:

- проводить химический эксперимент и анализ полученных результатов;
- определять концентрацию растворов;
- определять свойства растворов;
- расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях;
- составлять гальванические процессы, определять электродвижущую силу гальванических элементов;
- составлять процессы электролиза расплавов и водных растворов электролитов;
- определять количества образующихся на электродах веществ при электролизе;
- составлять процессы химической и электрохимической коррозии;
- подбирать способы защиты металлов от коррозии.

Методические рекомендации по изучению модуля

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на: состав растворов; способы выражения концентрации растворов; электролиты и неэлектролиты; свойства неэлектролитов и электролитов; методы электронного баланса и полуреакций; гальванические процессы; работу гальванических элементов; расчет ЭДС; анодные и катодные реакции при электролизе; законы Фарадея; типы и механизмы различных видов коррозии; способы защиты металлов от коррозии.
- ответить на контрольные вопросы:

16. Каков тип химической связи в электролитах? Какие электролиты называют потенциальными? Истинными?
17. Напишите диссоциацию а) сульфита натрия и б) гидрофосфата калия по первой и второй ступеням.
18. Выразите константу диссоциации ортофосфорной кислоты по первой ступени.
19. Определите степень диссоциации 0,001 М раствора уксусной кислоты, если ее $К_Д = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
20. Что показывает изотонический коэффициент? Какая связь существует между степенью диссоциации электролита и изотоническим коэффициентом?
21. Определите температуры кипения и замерзания 0,01 m раствора сульфата натрия, если степень диссоциации составляет 54%.
22. Что называют ионным произведением воды? Чему оно равно?
23. Определите pH а) 0,1 М раствора КОН и б) 0,1 М раствора NH_4OH ($К_Д = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
24. Определите растворимость гидроксида алюминия, если его $ПР = 5,7 \cdot 10^{-32}$.
25. Рассчитайте осмотическое давление 0,002 М раствора бензола при температуре 17^0С.
26. Напишите гидролиз следующих солей и определите среду их водных растворов: $NaNO_3$, $ZnCl_2$, Na_2S, CH_3COONH_4.
27. Покажите строение мицеллы при приливании избытка раствора гидроксида натрия к раствору хлорида цинка.
28. Покажите строение мицеллы при приливании избытка хлорида цинка к раствори гидроксида натрия.
29. Какую систему называют электрохимической?

30. Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых кобальт служил бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов.

31. Гальванический элемент состоит из хромового электрода, погруженного в 0,01 М раствор $CrSO_4$, и стандартного водородного электрода. Напишите уравнения электродных процессов. Чему равна его э.д.с.?

32. Каким уравнением количественно описывается электролиз?

33. Что рассчитывают с помощью уравнения Нернста?

34. Составьте схему электролиза водного раствора хлорида никеля на инертных электродах.

35. Составьте схемы электролиза водного раствора хлорида железа (II), если: а) анод железный; б) анод угольный.

36. Раствор содержит ионы Zn^{2+}, Ni^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} в одинаковой концентрации. В какой последовательности эти металлы будут выделяться при электролизе, если напряжение достаточно для выделения любого металла?

37. Вычислите массу никеля, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 20 А через раствор нитрата никеля в течении 22 часов.

38. При электролизе раствора соли олова (II) масса катода увеличилась на 4 г. Что произошло при этом на оловянном аноде?

39. Рассчитайте объем кислорода, который может быть получен при электролизе током 5 А в течение 2 часов, если выход по току составляет 85%.

40. При прохождении через раствор соли трехвалентного металла тока силой 1,5 А в течении 30 мин на катоде выделилось 0,18 г металла. Вычислите молярную массу металла и расход электроэнергии, если известно, что напряжение в сети равно 6 В, а выход по току 72%.

41. Какой контакт является наиболее коррозионноопасным для железа: Fe/Cu, Fe/Sn, Fe/Ag?

42. В контакте с каким из металлов медь является анодом: хром, золото, никель.

43. Напишите электрохимические процессы (анодный и катодный), протекающие в контакте Al/Cu в растворе хлорида натрия.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК-4	Контрольная работа № 1 Промежуточные тесты № 1-14 Вопросы к зачету № 1-50 Тестовые задания № 1-600
	ПК-5	Отчет по лабораторной работе №1

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. **<u>Контрольная работа</u>**

Типовые примеры заданий

Тема «Итоговая контрольная работа» (практическое занятие 1)

Вариант 1

Задание 1

Произведите расчеты по уравнению реакции (н.у.):

7 г 12 г x, г y, л

$Zn_{(к)} + HCl_{(р-р)} \rightarrow ZnCl_{2(р-р)} + H_{2(г)}$.

Задание 2

Определите возможность восстановления оксида алюминия хромом при 800°С.

Задание 3

Определите энергию активации реакции, если при температуре 40°С константа скорости реакции равна 0,05, а при 80°С – 1,2.

Задание 4

Определите температуру замерзания 10%-го раствора хлорида кальция.

Задание 5

Составьте уравнение реакции: перманганат калия + сульфит натрия + серная кислота.

Задание 6

Составьте схему никель-цинкового гальванического элемента и определите его ЭДС, если концентрация ионов металлов в растворе составляет 0,01 моль/л. Напишите электродные реакции.

Задание 7

Определите время электролиза раствора хлорида меди (II) для получения 150 г меди, если выход по току составляет 92%, а сила тока – 12 А.

Задание 8

В контакте с каким металлом: цинком, никелем, оловом – скорость коррозии железа будет наименьшей?

Критерии оценки:

- за каждое верно выполненное задание – 0,5 балла.

7.2.2. <u>Отчет по лабораторной работе</u>

Лабораторная работа №1 Определение молярной массы эквивалента металла

Цель: определение молярной массы эквивалента металла экспериментальным путем.

Опыт. Определение молярной массы эквивалента металла по объёму водорода, вытесненного из раствора кислоты.

Определение производится с помощью прибора (рис.1)**,** состоящего из измерительной бюретки (1) на 25…50 мл, двухколенной пробирки Оствальда (2) и уравнительной склянки или бюретки (3).

1. В одно из колен пробирки Оствальда (2) поместите навеску металла, полученную у лаборанта.
2. В другое колено на 1/4 часть его объёма налейте раствор соляной кислоты.
3. Плотно закройте пробирку Оствальда (2) пробкой и закрепите её в штативе.
4. Проверьте прибор на герметичность, для чего уравнительный сосуд (3) поднимите на 10…15 см и закрепите в этом положении. Если прибор герметичен, то уровень жидкости в нём остается постоянным. Если прибор не герметичен, проверьте, плотно ли закрыта пробирка Оствальда (2) пробкой.
5. Установите бюретку (1) и сосуд (3) таким образом, чтобы жидкость в них находилась на одном уровне. Отметьте положение уровня жидкости (мениска) в бюретке (1) – V_1.
6. Осторожно поверните пробирку (2) так, чтобы кислота перелилась в колено, где находится металл.

Бюретки укрепляются в штативе и заполняются водой. В исходном состоянии жидкость в сосудах 1 и 3 должна находиться на одном уровне.

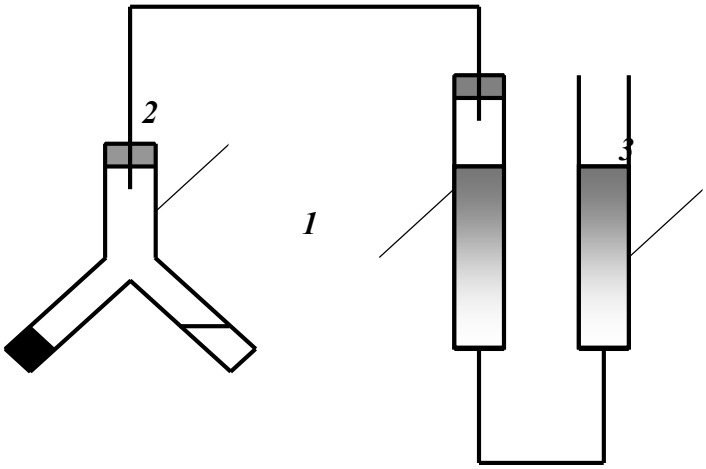

Рисунок 1. Схема прибора для определения молярной массы эквивалента металла: 1 – измерительная бюретка, 2 – двухколенная пробирка Оствальда, 3 – уравнительная бюретка

7. После полного растворения металла приведите положение жидкости в бюретке (1) и сосуде (3) к одному уровню.
8. Точно отметьте положение мениска жидкости в бюретке (1) – V_2. Определите объём выделившегося водорода.
9. Отметьте показания термометра и барометра.
10. Результаты замеров занесите в таблицу 1.
11. Давление насыщенного водяного пара выпишите из таблицы 2 при температуре опыта.
12. Приведите объём выделившегося водорода к нормальным условиям (н.у. – P^o = 760 мм. рт. ст., T^o = 273 К):

$$\frac{P^o_{H_2} V^o_{H_2}}{T^o} = \frac{P_{H_2} V_{H_2}}{T}; \qquad V^o_{H_2} = \frac{P_{H_2} V_{H_2} T^o}{T P^o_{H_2}}$$

13. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла:

$$\frac{m_{Me}}{m_{Э_{Me}}} = \frac{V^o_{H_2}}{V^o_{Э_{H_2}}}; \qquad m_{Э_{Me}} = \frac{m_{Me} V^o_{Э_{H_2}}}{V^o_{H_2}}$$

где $V^o_{Э_{H_2}}$ = 11200 мл/моль – молярный объём эквивалента водорода (н.у.).

Таблица 1-Результаты эксперимента

Наименование	Обозначение	Значение	Ед. измерения
Навеска металла	m		г
Уровень в бюретке до опыта	V_1		мл
Уровень в бюретке после опыта	V_2		мл
Объем выделившегося водорода	$V_{H_2} = V_2 - V_1$		мл
Температура опыта	t		^{0}С
Температура опыта	$T = t + 273$		К
Давление насыщенного водяного пара	h		мм рт. ст.
Атмосферное давление	P		мм рт. ст.
Давление водорода	$P_{H_2} = P - h$		мм рт. ст.

Таблица 2-Давление насыщенного водяного пара

Температура, °С	Давление насыщенного водяного пара, мм рт. ст.	Температура, °С	Давление насыщенного водяного пара, мм рт. ст.
14	11,99	21	18,63
15	12,79	22	19,80
16	13,63	23	21,03
17	14,52	24	22,33
18	15,47	25	23,71
19	16,47	26	25,16
20	17,52	27	26,68

14. По молярной массе эквивалента металла методом подбора валентностей, определите, какой металл был использован в опыте.

15. Рассчитайте относительную ошибку эксперимента:

$$\Delta = \pm \frac{m_{Э_{теор}} - m_{Э_{эксп}}}{m_{Э_{теор}}} \cdot 100\%$$

16. Сделайте вывод к работе.

Критерии оценки:

- 4 балла выставляется студенту, если отчет выполнен без замечаний;
- 3 балла выставляется студенту, если в отчете содержатся небольшие недочёты;
- 2 балла выставляется студенту, если в отчете содержатся ошибки в расчетах и в выводе к работе;
- 1 балл выставляется студенту, если в отчете содержатся существенные ошибки в расчетах и в выводе к работе;
- 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

7.2.3. <u>Типовые задания промежуточного тестирования СДО Росдистант</u>

Критерии оценки:

Промежуточный тест по теме состоит из 6 вопросов (1 вопрос – 0,5 балла). Максимальное количество баллов – 3

Промежуточные тесты по теме 1:

Задание №1		
Укажите ряд, содержащий только основные оксиды		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		NiO, SO_2, CuO
2)		N_2O, NO, CaO
3)		Na_2O, BaO, CuO
4)		CrO_3, K_2O, CrO

Задание №2		
Среди указанных веществ простыми являются		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		CO_2, O_2, CO
2)		O_2, C, H_2
3)		C, CaO, H_2O_2
4)		SO_2, O_2, H_2O

Задание №3		
Объем 10 молей азота и объем 10 молей кислорода (н.у.)		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		одинаков и составляет 22,4 л
2)		разный
3)		нельзя сравнивать
4)		одинаков и составляет 224 л

Полный сборник тестов по курсу «Общая и неорганическая химия 1» – https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=224

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Основные понятия химии: атом, ион, молекула, элемент, вещество
2	Символы химических элементов
3	Моль - как единица измерения количества вещества
4	Закон сохранения массы, постоянства состава. Применение его в химических расчетах
5	Закон постоянства состава. Применение его в химических расчетах
6	Газовый закон кратных отношений и применение его в технических расчетах
7	Газовый закон Авогадро и применение его в технических расчетах
8	Газовый закон Менделеева-Клайперона и применение его в технических расчетах
9	Химический эквивалент простых и сложных веществ
10	Молярная масса и молярный объем эквивалента
11	Закон эквивалентов
12	Понятие об энтальпии. Первый закон термодинамики.
13	Энтальпия образования вещества
14	Энтальпия реакции. Закон Гесса
15	Энтальпия сгорания и теплотворная способность топлив
16	Энтропия - как термодинамическая функция состояния системы. Расчет энтропии реакции
17	Направленность химических реакций. Энергия Гиббса
18	Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные процессы
19	Закон действующих масс. Константа скорости реакции
20	Зависимость скорости от температуры. Температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа
21	Уравнение Аррениуса. Зависимость константы скорости от температуры. Расчет энергии активации
22	Зависимость скорости реакции от парциального давления
23	Химическое равновесие. Константа равновесия.
24	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье
25	Растворы. Способы выражения концентрации растворов
26	Механизм растворения. Термодинамика растворения.
27	Коллигативные свойства растворов: законы Рауля и Вант-Гоффа
28	Истинные и потенциальные электролиты. Диссоциация электролитов (кислот, оснований, солей). Константа диссоциации потенциальных электролитов
29	Закон разбавления Оствальда. Изотонический коэффициент.
30	Законы Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов
31	Диссоциация воды. Водородный показатель (pH)
32	Произведение растворимости.
33	Обменные реакции в растворах электролитов
34	Гидролиз. pH водных растворов солей
35	Дисперсные системы. Коллоидные растворы
36	Получение коллоидных растворов
37	Свойства коллоидных растворов
38	Электрохимические системы

39	Электродный потенциал.
40	Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал
41	Химические источники тока. Гальванический элемент. Принцип и расчет ЭДС
42	Электролиз расплавов. Растворимый анод
43	Электролиз водных растворов. Катодные и анодные процессы
44	Законы Фарадея.
45	Применение электролиза в промышленности
46	Коррозия металлов и сплавов. Причины коррозии. Типы и виды коррозионных поражений
47	Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия. Характеристика оксидных пленок
48	Электрохимическая коррозия. Коррозия на контакте двух металлов. Оценка скорости коррозионных процессов.
49	Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию
50	Методы защиты металлов от коррозии. Металлические и неметаллические покрытия. Протекторная и катодная защита. Ингибиторы коррозии

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	**Форма проведения промежуточной аттестации**	**Критерии и нормы оценки**	
4	зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Текущий рейтинг составляет 40-100 баллов
		«не зачтено»	Текущий рейтинг составляет 0-39 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Н.С. Ахметов	Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8.	Учебник	2020	ЭБС
2	Н. В. Коровин [и др.]; под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова.	Общая химия. [Электронный ресурс]: теория и задачи: учеб. пособие / Н. В. Коровин [и др.]; под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 492 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1736-0.	Учебное пособие	2017	ЭБС
3	Л.Н. Блинов [и др.]; под науч. ред. И. Л. Перфиловой, Т. В. Соколовой.	Химия [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Л. Н. Блинов [и др.]; под науч. ред. И. Л. Перфиловой, Т. В. Соколовой. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 272 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2038-4	Учебник	2016	ЭБС

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Л.Д. Борзова	Основы общей химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 469 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1608-0.	Учебное пособие	2014	ЭБС
2	Н.Ф. Стась	Решение задач по общей химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 168 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2274-6.	Учебное пособие	2016	ЭБС

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие»». – Электрон. журнал. – Казань : ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие»», 1999- . Режим доступа к журн.: http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru
- Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : междунар. науч. журн. / Сибирское отделение РАН. – Электрон. журнал. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 1999- . Режим доступа к журн. http://www.sibran.ru/journals/Hviur/

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория для самостоятельной работы (Г-401)	Стол ученический - 26 шт., стул - 26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет - 16 шт.