федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.11
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Технология машиностроения

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	**4**						
Часов по РУП	**144**						
Виды контроля на курсах	**Экзамены**	**Зачеты**	**Курсовые проекты**	**Курсовые работы**	**Контрольные работы (для заочной формы обучения)**		
		2					
	№№ курса						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Итого**
ЗЕТ по курсам		**4**					**4**
Лекции		**4**					**4**
Лабораторные		**2**					**2**
Практические		**2**					**2**
Промежуточная аттестация		**0,25**					**0,25**
Контактная работа		**8,25**					**8,25**
Сам. 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

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 1 от 6 сентября 2018 г.).

☐ Рецензент

_____ _____

_____

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

«___»_____20___г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 6 сентября 2023 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры «Химия, химические процессы и технологии» № 10 от 10 октября 2017 г.

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ___от «__»_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
« Оборудование и технологии машиностроительного производства»
(выпускающей направление (специальность))

«___»_____20___г. _____ Н.Ю. Логинов
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Химия, химические процессы и технологии»
(разработавшей РПД)

«___»_____20___г. _____ Г.И. Остапенко
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)

Б1.В.11 Химия

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование современного представления о веществах, их структуре, свойствах и взаимных превращениях.

Задачи:

1. Дать знания об основных закономерностях взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества.
2. Привить навыки анализа процессов, происходящих при протекании химических реакций.
3. Научить применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ в повседневной жизни и на производстве, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью и окружающей среде.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – высшая математика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – материаловедение и ТКМ, экология, технология конструкционных материалов.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	**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 законы взаимосвязи между строением и химическими свойствами веществ; основные закономерности, сопровождающие взаимодействия веществ
	Уметь: анализировать полученные результаты; проводить обработку и анализировать химические процессы; составлять материальные, энергетические балансы химических реакций
	Владеть: способностью проводить анализ информации; методами анализа химических процессов; способностью составления материальных и энергетических балансов химических реакций
ПК-5. Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разра-	Знать: технику безопасности в химической лаборатории; методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) машиностроительных производств, физических и

ботке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном 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 ()	химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
	Уметь: организовать химический эксперимент; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) машиностроительных производств, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
	Владеть: методикой постановки химического эксперимента; методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) машиностроительных производств, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов	Тема 1. Основные понятия и законы химии
	Тема 2. Основные классы неорганических веществ
	Тема 3. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева
	Тема 4. Химическая связь. Пространственное строение молекул
	Тема 5. Фазовые состояния веществ. Межмолекулярные взаимодействия
	Тема 6. Термодинамика химических реакций
	Тема 7. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие
Модуль 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы	Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Химические равновесия в растворах
	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов
	Тема 10. Коллоидные растворы
	Тема 11. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия: основные понятия
	Тема 12. Возникновение электродного потенциала. Гальванические процессы
	Тема 13. Электролиз расплавов и водных растворов
	Тема 14. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Химия

Курс изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			Промежуточная аттестация	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов	Тема 1. Основные понятия и законы химии	2				Вебинар на онлайнплощадке, дискуссия в чате вебинара.	10	Изучение видеолекции по итогам вебинара по теме 1. Выполнение промежуточного теста по теме 1. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 1.	[1-4]
	Тема 2. Основные классы неорганических веществ						6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 2. Выполнение промежуточного теста по теме 2. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 2	[1-4]

								Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 3. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 3. Выполнение промежуточного теста по теме 3. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 3	[1-4]
	Тема 4. Химическая связь. Пространственное строение молекул						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 4. Выполнение промежуточного теста по теме 4. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 4	[1-4]
	Тема 5. Фазовые состояния веществ. Межмолекулярные взаимо-						6	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 5.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	Промежуточный тест по теме 5	[1-4]

	действия							Выполнение промежуточного теста по теме 5. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	смартфон		
	Тема 6. Термодинамика химических реакций		2			Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 6. Самостоятельное выполнение лабораторной работы. Контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Выполнение промежуточного теста по теме 6.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторной работе. Промежуточный тест по теме 6	[1-4]
	Тема 7. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие			2		Выполнение практической работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 7. Самостоятельное выполнение практической работы. Контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Выполнение промежу-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практической работе. Промежуточный тест по теме 7	[1-4]

								точного теста по теме 7			
Модуль 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы	Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Химические равновесия в растворах						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 8. Выполнение промежуточного теста по теме 8. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 8	[1-4]
	Тема 9. Растворы неэлектролитов и электролитов	2				Вебинар на онлайнплощадке, дискуссия в чате вебинара.	10	Изучение видеолекции по итогам вебинара по теме 9. Выполнение промежуточного теста по теме 9. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 9	[1-4]
	Тема 10. Коллоидные растворы						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 10. Выполнение промежуточного теста по теме 10. Анализ поведения	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 10	[1-4]

								обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 11. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия: основные понятия						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 11. Выполнение промежуточного теста по теме 11. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 11	[1-4]
	Тема 12. Возникновение электродного потенциала. Гальванические процессы						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 12. Выполнение промежуточного теста по теме 12. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 12	[1-4]

								рейтинга			
	Тема 13. Электролиз расплавов и водных растворов						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 13. Выполнение промежуточного теста по теме 13. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 13	[1-4]
	Тема 14. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии						10	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника по теме 14. Выполнение промежуточного теста по теме 14. Анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Промежуточный тест по теме 14	[1-4]
Подготовка к зачету							3,75	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения те-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговый тест	[1-4]

							стирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Промежуточная аттестация (зачет)				0,25					Зачет	[1-4]
Итого:	**4**	**2**	**2**	**0,25**		**135,75**				
	8,25									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Максимальная сумма, которую можно набрать, выполнив все задания и тесты, составляет 100 баллов.

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Лабораторная работа	Допускаются все	Max 4 балла	- 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 выводе к работе; - 1 балл выставляется студенту, если в отчете содержатся существенные ошибки в расчетах; - 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена
Практическая работа	Допускаются все	Max 4 балла	- 4 балла выставляется студенту, если выполнены 6 заданий;

			- 3 балла выставляется студенту, если выполнены 4-5 задания; - 2 балла выставляется студенту, если выполнены 3 задания; - 1 балл выставляется студенту, если выполнены 1-2 задания; - 0 баллов выставляется студенту, если практическая работа не выполнена
Промежуточные тесты по темам 1-14	Допускаются все	Max 42 балла (3 балла за каждый промежуточный тест)	1 вопрос – 0,5 балла (6 вопросов в каждом промежуточном тесте) Ограничение на количество попыток: 3
Итоговый тест	Допускаются все	Max 50 баллов	1 вопрос – 2 балла (25 вопросов в итоговом тесте) Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 40 мин.

Отметка об экзамене формируется автоматически, на основе итогового рейтингового балла по результатам прохождения студентом дисциплины, в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки:

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (по накопительному рейтингу)	Выполнение лабораторной, практической работ, промежуточных тестов по темам 1-14	«зачтено»	40 – 100 баллов
		«не зачтено»	менее 40 баллов

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
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

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов	ОПК-4, ПК-5	Отчет по практической работе. Отчет по лабораторной работе. Промежуточные тесты по темам 1-7
2	Модуль 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы	ОПК-4, ПК-5	Промежуточные тесты по темам 8-14

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Комплект заданий для практической работы

Письменное задание заключается в решении задач 1-6 по темам «Основные понятия и законы химии», «Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева», «Термодинамика химических реакций» и «Кинетика химических реакций. Химическое равновесие».

Методические рекомендации по выполнению практической работы:

- знакомство с условием задачи;
- при необходимости дополнительная проработка теоретической части курса по темам задач и рассмотрение примеров решения подобных задач, приведенных в дополнительных материалах по дисциплине;
- оформление решения.

Номер варианта задач определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица. Выбор номера варианта

Буква	А, Я	Б	В	Г	Д	Е,Ё	Ж,З	И, Э	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н	О	П	Р	С,Ш	Т,Щ	У, Ю	Ф, Х	Ц,Ч
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

№ вар.	Задача 1
1	Рассчитать объем водорода, выделяющегося при взаимодействии 0,5 кг кальция с водой при температуре 85^0С и давлении 650 мм рт. ст.
2	Рассчитать объем 1 моля хлористого водорода при температуре 170^0С и давлении 120 кПа.
3	Рассчитать массу и объем 10^{24} молекул азота при температуре 250^0С и давлении 170,5 кПа.

4	Рассчитать количество молекул азота, содержащихся в 10 л N_2, взятых при -20^0С и давлении 1,5 атм.
5	Рассчитать объем кислорода, который выделится при разложении 24,5 г хлората калия $KClO_3$ в присутствии катализатора диоксида марганца при температуре 220^0С и давлении 1,2 атм.
6	Рассчитать давление газа, если в цистерне объемом 10 $м^3$ содержится 200 кг кислорода при 15^0С.
7	Рассчитать молярную массу вещества, если 36,95 г его в парообразном состоянии занимают объем 16,4 л при температуре 127^0С и давлении 95,99 кПа.
8	Рассчитать массу натрия, необходимую для получения 100 мл водорода при взаимодействии его с водой при температуре 15^0С и давлении 100,79 кПа.
9	Рассчитать массу оксида ртути (II), если при разложении этого вещества выделилось 1,8 л кислорода при температуре 350^0С и давлении 745 мм рт. ст.
10	Рассчитать давление газа в сосуде, если 10^{24} молекулэтого газа при температуре 27^0С занимают объем 3 л.
11	Определить объем воздуха, который потребляет двигатель при сжигании бензина на пути от Москвы до Санкт-Петербурга длиной 600 км, принимая, что бензин, содержащий 85% углерода и 15% водорода, сгорает полностью, а расход топлива на 1 км пути для легковой машины равен 200 г.
12	Определить степень чистоты мрамора, если из 109,4 г его при разложении выделилось 25 л углекислого газапри температуре 15^0С и давлении 100,4 кПа.
13	Определить, до какой температуры надо нагреть углекислый газ, чтобы при давлении 210,76 кПа он занял объем 125 л, если при $12,5^0$С и давлении 101,2 кПа он занимает объем 250 л.
14	Определить молярную массу вещества, если 380 мл его паров при 97^0С и давлении 98,66 кПа имеют массу 1,9 г.
15	Определить объем воздуха, необходимый для полного сгорания 1 $м^3$ газа, имеющего состав: 50% водорода; 25% метана; 10% угарного газа; 2% этилена; 13% негорючих примесей.
16	Определить объем углекислого газа при температуре 20^0С и давлении 1,12 атм., который можно получить при сжигании 5 т угля, содержащего 95% углерода.
17	Определить молярную массу газа и его плотность по воздуху, если 1,5 г этого газа при температуре 17^0С и давлении 99,99 кПа занимают объем 0,624 л.
18	Определить молярную массу газа и его плотность по воздуху, если 750 мл этого газа при температуре 27^0С и давлении 99,99 кПа имеют массу 1,024 г.
19	Определить молярную массу вещества и плотность его паров по азоту, если 1,11 г этого вещества в парообразном состоянии при температуре 20^0С и давлении 770 мм рт. ст. занимают объем 355 мл.
20	Определить молярную массу газа, образованного при взаимодействии 500 мл хлора при температуре 120^0С и давлении 101,33 кПа с серой в количестве 2,094 г.

№ вар.	Задача 2
1	28,5 г простого вещества прореагировало с водородом, при этом было получено 30 г нового сложного вещества. Определить молярную массу эквивалента элемента, вступившего в реакцию с водородом.
2	Из 3,85 г нитрата метала получено 1,60 г его гидроксида. Рассчитать молярную массу эквивалента металла.
3	В какой массе NaOH содержится столько же эквивалентов, сколько и в 140 г KOH?
4	Оксид трехвалентного элемента содержит 31,58% кислорода. Рассчитать мо-

	лярную массу эквивалента и молярную массу этого элемента.
5	Рассчитать молярную массу эквивалентаметалла, если на восстановление 1,017 г его оксида израсходовалось 0,28 л водорода.
6	При термическом разложении 0,1345 г оксида металла выделилось 18,95 мл кислорода (н.у.). Рассчитать молярные массы эквивалентовметалла и его оксида.
7	Хлорид элемента содержит 15,04% хлора. Рассчитать молярные массы эквивалентов элемента и его хлорида.
8	При сжигании железа в хлоре на 1 г металла израсходовали 0,6 л хлора (н.у.). Рассчитать молярную массу эквивалентаи валентность железа в этой реакции.
9	Сколько металла, молярная масса эквивалентакоторого 12,16 г/моль, прореагирует с 370 мл кислорода (P = 700 мм рт. ст., t = 100^0C)?
10	На нейтрализацию 9,797 г ортофосфорной кислоты израсходовано 7,998 гNaOH. Рассчитать эквивалент, молярную массу эквивалентаи основность H_3PO_4 в этой реакции.
11	При растворении 1,11 г металла в кислоте выделилось 402,2 мл водорода, измеренного при 19^0C и 102,6 кПа. Определить молярную массу эквивалента металла и его атомную массу, если металл двухвалентен.
12	Из 5 г элемента можно получить 17,2324 г его бромида. Рассчитать молярные массы эквивалентовэлемента и его бромида.
13	Рассчитать число эквивалентов CO_2, содержащихся в 100 л углекислого газа, измеренных при температуре 70^0C и 1,12 атм.
14	0,582 г меди растворено в азотной кислоте. Полученная соль разложена, в результате чего образовалось 0,7285 г оксида меди. Вычислить молярную массу эквивалента меди.
15	При окислении 2,48 г железа израсходовали 2,36 л воздуха (н.у.). Рассчитать молярную массу эквивалентаи валентность железа в этой реакции.
16	На взаимодействие с 0,6971 г KOH израсходовано 1,22 г серной кислоты. Рассчитать эквивалент, молярную массу эквивалентаи основность кислоты в этой реакции.
17	Оксид металла содержит 49,59% металла. Рассчитать молярные массы эквивалентов металла и его оксида.
18	Рассчитать объем водорода, выделяющегося при реакции 1 г металла (молярная масса эквивалентаметалла 28 г/моль) с избытком кислоты при 20^0C и давлении 740 мм рт. ст.
19	1,2 г металла вытеснили из раствора 6,5 г другого металла. Полученный металл растворен в кислоте, причем выделилось 0,1 г водорода. Определить молярную массу эквивалента первого металла.
20	При сжигании 1 г трехвалентного металла при давлении 62500 Па и температуре 100^0C израсходовано 1377 мл кислорода. Рассчитать молярную массу эквивалента и молярную массу металла.

Задача 3

По порядковому номеру элемента составить электронную формулу его атома; определить природу элемента и валентные электроны; указать квантовые числа для трех последних электронов; охарактеризовать местоположение в периодической таблице Д.И. Менделеева; сравнить электроотрицательности, атомные радиусы и энергии ионизации между элементом и соседними элементами в группе и периоде; определить состав атома (количество электронов, протонов и нейтронов).

№ вар.	№№ элементов
1	37, 79

2	54, 90
3	81, 39
4	88, 43
5	34, 99
6	55, 76
7	83, 45
8	31, 77
9	85, 41
10	53, 94
11	36, 74
12	49, 65
13	20, 78
14	84, 44
15	38, 73
16	87, 40
17	35, 80
18	50, 72
19	82, 46
20	19, 75

№ вар.	Задача 4
1	Рассчитать количество тепла, выделяющегося при взаимодействии 10 л водорода и 10 л кислорода (н.у.) с образованием жидкой воды.
2	При полном сгорании 11,5 г этилового спирта выделилось 308,71 кДж теплоты. Написать термохимическое уравнение реакции, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода, и вычислить энтальпию образования $C_2H_5OH_{(ж)}$.
3	Кристаллический хлорид аммония образуется при взаимодействии газообразных аммиака и хлорида водорода. Написать термохимическое уравнение этой реакции и вычислить ее тепловой эффект. Сколько теплоты выделится, если в реакции было израсходовано 10 л аммиака (н.у.).
4	При взаимодействии 6,3 г железа с серой выделилось 11,31 кДж тепла. Вычислить энтальпию образования сульфида железа.
5	При взаимодействии 64 г элементарной серы с 100 л водорода (н.у.) выделилось 42 кДж теплоты. Вычислить энтальпию образования сероводорода.
6	При образовании 44,8 л оксида азота по реакции $NH_{3(г)} + O_{2(г)} \rightarrow NO_{(г)} + H_2O_{(ж)}$ выделилось 552,4 кДж теплоты. Вычислить стандартную энтальпии реакции.
7	При полном сгорании 2 кг октана выделилось 90 МДж тепла. Вычислить энтальпию образования октана.
8	При взаимодействии 22,4 л хлора и 50 л водорода (н.у.) выделилось 183,92 кДж тепла. Вычислить энтальпию образования хлористого водорода.
9	При окислении 10 г алюминия выделится 309,6 кДж теплоты. Вычислить энтальпию образования оксида алюминия.
10	Рассчитать количество теплоты, выделившейся при взаимодействии 5 кг алюминия с избытком оксида железа (III).
11	Энтальпия образования перекиси водорода составляет -189 кДж/моль. Какое количество тепла выделится при окислении 50 г H_2O_2 до жидкой воды?
12	Реакция получения водяного газа ($CO + H_2$) идет по уравнению $C_{(т)} + H_2O_{(г)} \rightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$. Вычислить тепловой эффект реакции и количество теплоты, которое потребуется для получения 1000 л водяного газа.
13	При взаимодействии железа с сероводородом выделилось 22,28 кДж тепла.

	Вычислить объем образовавшегося водорода (н.у.).
14	При полном сгорании этилена (с образованием жидкой воды) выделилось 6226 кДж тепла. Рассчитать объем вступившего в реакцию кислорода (н.у.).
15	При сгорании 1 л ацетилена (н.у.) выделилось 58,2 кДж тепла. Вычислить стандартную энтальпию образования ацетилена.
16	Рассчитать количество тепловой энергии, выделяющейся при сгорании 20 л смеси, содержащей 40% масс. бензола и 60% масс. циклогексана. Плотность смеси равна 0,82 кг/дм^3.
17	Рассчитать количество тепловой энергии, выделяющейся при сгорании 100 л мазута плотностью 0,96 кг/дм^3, содержащего углерода 88% и водорода 11,3% по массе.
18	Рассчитать теплотворную способность мазута, содержащего 85% углерода, 11% водорода по массе.
19	Рассчитать теплотворную способность природного газа, содержащего 80 % (об.) метана.
20	Рассчитать теплотворную способность природного газа, содержащего 60 % (об.) метана и 40% (об.) этана.

Задача 5

Рассчитать изменение стандартной свободной энергии Гиббса и сделать вывод о направлении процесса при указанной температуре. Рассчитать температуру равной вероятности прямого и обратного процесса. Сделать вывод о направлении процесса выше и ниже этой температуры.

№ вар.	Задача 5
1	$Fe_2O_{3(т)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(т)} + CO_{2(г)}$; 750^{0}C
2	$Al_2O_{3(т)} + Fe_{(т)} \leftrightarrow Al_{(т)} + Fe_2O_{3(т)}$; 800^{0}C
3	$CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)}$; 650^{0}C
4	$MgO_{(т)} + Al_{(т)} \leftrightarrow Mg_{(т)} + Al_2O_{3(т)}$; 350^{0}C
5	$FeCl_{3(т)} + H_2S_{(г)} \leftrightarrow FeCl_{2(т)} + S_{(т)} + HCl_{(г)}$; 200^{0}C
6	$MoO_{3(т)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Mo_{(т)} + CO_{2(г)}$; 250^{0}C
7	$Fe_3O_{4(т)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(т)} + CO_{2(г)}$; 760^{0}C
8	$Fe_3O_{4(т)} + C_{(т)} \leftrightarrow Fe_{(т)} + CO_{(г)}$; 900^{0}C
9	$CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$; 850^{0}C
10	$Cu_2S_{(т)} + Cu_2O_{(т)} \leftrightarrow Cu_{(т)} + SO_{2(г)}$; 450^{0}C
11	$CaCO_{3(т)} + C_{(т)} \leftrightarrow CaC_{2(т)} + CO_{(г)}$; 320^{0}C
12	$CH_{4(г)} + CO_{2(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$; 850^{0}C
13	$HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow Cl_{2(г)} + H_2O_{(г)}$; 120^{0}C
14	$CH_{4(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow CCl_{4(ж)} + HCl_{(г)}$; 35^{0}C
15	$Cr_2O_{3(т)} + H_{2(г)} \leftrightarrow Cr_{(т)} + H_2O_{(г)}$; 500^{0}C
16	$ZnO_{(т)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Zn_{(т)} + CO_{2(г)}$; 450^{0}C
17	$HBr_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow H_2O_{(г)} + Br_{2(г)}$; 150^{0}C
18	$Al_2O_{3(т)} + HCl_{(г)} \leftrightarrow AlCl_{3(т)} + H_2O_{(г)}$; 350^{0}C
19	$SiO_{2(т)} + Mg_{(т)} \leftrightarrow MgO_{(т)} + Si_{(т)}$; 600^{0}C
20	$CH_{4(г)} + H_2S_{(г)} \leftrightarrow CS_{2(ж)} + H_{2(г)}$; 50^{0}C

№ вар.	Задача 6
1	При 50^{0}C некоторая реакция заканчивается за 3,5 часа. За сколько времени закончится реакция при 85^{0}C, если температурный коэффициент реакции равен 2,5?
2	При 25^{0}C некоторая реакция протекает 5 часов. При какой температуре реак-

	ция закончится за 1,5 часа, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2,2?
3	При понижении температуры на 20^0C скорость гомогенной реакции понизилась в 10 раз. Как изменится скорость данной реакции при увеличении температуры с 70 до 110^0C?
4	Энергия активации некоторой реакции в отсутствие катализатора равна 75,24 кДж/моль, а с катализатором – 50,14 кДж/моль. Во сколько раз возрастает скорость реакции в присутствии катализатора, если реакция протекает при 10^0C?
5	Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества B_2 в гомогенной системе $2A_2 + B_2 = 2A_2B$, чтобы при уменьшении концентрации вещества A_2 в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?
6	Константа скорости некоторой реакции при 600 К равна 7,5, а при 650 К равна $4{,}5 \cdot 10^2$. Вычислить энергию активации реакции и константу скорости при 700 К.
7	В гомогенной реакции $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$ начальные концентрации диоксида серы и кислорода равны 0,04 моль/л и 0,03 моль/л, соответственно. Как изменится (по сравнению с начальной) скорость реакции, когда прореагирует 20% исходного количества SO_2? Какой будет концентрация SO_3 в этот момент времени?
8	Используя термодинамические данные, рассчитать, при какой температуре константа равновесия реакции образования водяного газа $C_{(графит)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$ равна 1.
9	В газофазной реакции $N_2 + H_2 \leftrightarrow NH_3$ начальные концентрации азота и водорода составляли 6 и 11,2 моль/л, соответственно. Рассчитать константу равновесия реакции, если к моменту равновесия прореагировало 40% исходного количества азота.
10	Константа равновесия в гомогенной системе $N_2 + H_2 \leftrightarrow NH_3$ при некоторой температуре равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака, соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислить равновесную и исходную концентрации азота.
11	В газовой системе $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ при давлении 3 атм и температуре 150^0C равновесный состав смеси (% об.): SO_2 – 17%, O_2 – 27%, SO_3 – 56%. Рассчитать константу равновесия и ΔG процесса.
12	В гомогенной системе $NH_3 + O_2 \leftrightarrow N_2 + H_2O$ при некоторой температуре равновесные концентрации аммиака, кислорода и воды составляют (моль/л): 0,45, 1,23, 3,78 соответственно. Рассчитать константу равновесия, равновесную концентрацию азота и исходные концентрации аммиака и кислорода.
13	Исходные концентрации хлористого водорода и кислорода в газовой системе $HCl + O_2 \leftrightarrow H_2O + Cl_2$ составляют 0,65 и 0,43 моль/л, соответственно. Рассчитать константу равновесия, если к моменту равновесия прореагировало 23% хлористого водорода.
14	В газофазной системе $SO_2 + CO_2 \leftrightarrow SO_3 + CO$ при некоторой температуре константа равновесия равна 2,45. Рассчитать равновесные концентрации всех компонентов, если исходные концентрации диоксидов углерода и серы равны и составляют 2 моль/л.
15	В системе $CuO_{(т)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Cu_2O_{(т)} + CO_{2(г)}$ при некоторой температуре константа равновесия равна 16,5. Рассчитать равновесные концентрации веществ в системе, если исходная концентрация оксида углерода равна 2,5 моль/л.
16	В реакторе объемом 100 л смешали 7 молей метана и 5 молей паров воды. Рассчитать константу равновесия в системе $CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$, если к моменту равновесия прореагировало 45% метана.
17	Вычислить константу равновесия реакции $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \leftrightarrow COCl_{2(г)}$, если из 2

	молей оксида углерода и 2 молей хлора к моменту наступления равновесия в системе образовалось 0,45 молей $COCl_2$. В каком направлении сместится химическое равновесие, если увеличить давление в системе в 2 раза?
18	В газофазной системе $A_{(г)} + B_{(г)} \leftrightarrow C_{(г)} + Д_{(г)}$ равновесие установилось при концентрациях веществ В и С, равных 0,05 и 0,02 моль/л, соответственно. Константа равновесия равна $4 \cdot 10^{-2}$. Вычислить исходные концентрации веществ А и В.
19	Константа равновесия реакции $H_{2(г)} + Br_{2(г)} \leftrightarrow HBr_{(г)}$ при некоторой температуре равна единице. Рассчитать состав (в процентах по объему) равновесной реакционной смеси, если исходная смесь содержала 5 молей водорода и 3,5 молей брома.
20	Стандартное изменение энергии Гиббса для реакции А + В ↔ АВ при 298 К равно –10 кДж/моль. Рассчитать константу равновесия реакции и равновесные концентрации всех компонентов, если исходные концентрации веществ А и В равнялись 1 моль/л.

Критерии оценки:

- 4 балла выставляется студенту, если выполнены 6 заданий;
- 3 балла выставляется студенту, если выполнены 4-5 задания;
- 2 балла выставляется студенту, если выполнены 3 задания;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнены 1-2 задания;
- 0 баллов выставляется студенту, если практическая работа не выполнена

9.2.2. Комплект типового задания к лабораторной работе

Лабораторная работа «Определение энтальпии реакции»

Цель: определение теплового эффекта системы, в которой происходит химическая реакция, и энтальпии реакции в нестандартных условиях.

Опыт 1. **Нейтрализация серной кислоты гидроксидом натрия в одну стадию**

Для нейтрализации серной кислоты гидроксидом натрия в одну стадию смешивают эквивалентные количества кислоты и щелочи до образования сульфата натрия:

$$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O;\ \Delta H_1$$

1. Отмерьте цилиндром заданный преподавателем объем раствора кислоты, вылейте его в термостатированный стакан. Опустите в стакан термометр, замерьте и запишите в таблицу 1 температуру раствора. Термометр не вынимайте из стакана до окончания опыта.
2. Отмерьте другим цилиндром такой же объем раствора щелочи и осторожно, но быстро вылейте в стакан с раствором кислоты. Осторожно перемешайте, отметьте наибольшее изменение температуры при образовании сульфата натрия.
3. Выньте термометр, вылейте раствор из термостатированного стакана, фильтровальной бумагой тщательно высушите стенки и дно стакана, поместите в него термометр и дайте остыть до прежней температуры.
4. Заполните таблицу 1 (величины теплоемкостей и плотности растворов выпишите из таблицы 3). Выполните расчеты.

Таблица 1.

Результаты опыта 1

Вещество	V, мл	t, °С	ρ, г/см^3	C, Дж/г·°С	n, моль	Q, Дж/n моль	ΔH, кДж/моль

H_2SO_4							
NaOH							
Na_2SO_4							

Опыт 2. Нейтрализация серной кислоты гидроксидом натрия в две стадии

При нейтрализации серной кислоты гидроксидом натрия в две стадии эквивалентный объем щелочи вносят в два приема:

$$H_2SO_4 + NaOH = NaHSO_4 + H_2O; \qquad \Delta H_{2.1}$$

$$NaHSO_4 + NaOH = Na_2SO_4 + H_2O; \qquad \Delta H_{2.2}$$

1. Отмерьте цилиндром заданный в опыте 1 объем раствора кислоты, вылейте в термостатированный стакан, измерьте температуру раствора. Температуры растворов серной кислоты в опытах 1 и 2 должны быть одинаковы.
2. Измерьте другим цилиндром половину эквивалентного объема раствора щелочи и осторожно, но быстро вылейте в стакан с раствором кислоты. Отметьте температуру образования раствора гидросульфата натрия.
3. Отмерьте цилиндром еще такой же объем раствора щелочи и вылейте его в стакан. Перемешайте полученный раствор сульфата натрия и запишите его температуру.
4. Выньте термометр и вылейте содержимое стакана, фильтровальной бумагой высушите стенки и дно стакана. Заполните таблицу 2. Сделайте расчеты.

Таблица 2.

Результаты опыта 2

Вещество	*V*, мл	*t*, °C	*ρ*, г/см^3	*C*, Дж/г·°C	*n*, моль	*Q*, Дж/n моль	ΔH, кДж/моль
H_2SO_4							
NaOH							
$NaHSO_4$							
Na_2SO_4							

Таблица 3

Теплоемкость и плотность растворов

Раствор	*t*, °C	*ρ*, г/см^3	*C*, Дж/г·°C
H_2SO_4, 1 М	12	1,061	2,75
	14	1,060	2,81
	16	1,060	2,87
	18	1,059	2,93
	20	1,059	2,99
	22	1,059	3,04
	24	1,058	3,10
	26	1,058	3,15
NaOH, 2 М	12	1,079	3,41
	14	1,078	3,44
	16	1,077	3,47
	18	1,076	3,50
	20	1,075	3,53
	22	1,074	3,56
	24	1,073	3,59
	26	1,072	3,62
$NaHSO_4$, 1 М	20	1,050	3,73

	22	1,046	3,74
	24	1,042	3,75
	26	1,038	3,76
	28	1,034	3,77
	30	1,030	3,78
	32	1,026	3,79
	34	1,022	3,80
Na_2SO_4, 1 М	24	1,074	3,74
	26	1,066	3,76
	28	1,058	3,78
	30	1,050	3,80
	32	1,042	3,82
	34	1,034	3,84
	36	1,026	3,86
	38	1,018	3,88

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 выводе к работе;
- 1 балл выставляется студенту, если в отчете содержатся существенные ошибки в расчетах;
- - 0 баллов выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

9.2.3. Типовые задания промежуточного тестирования СДО Росдистант

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

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

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

Методические рекомендации студенту по изучению дисциплины

Модуль 1. Строение и свойства вещества. Термодинамика и кинетика химических процессов

Тема вебинара:
Основные понятия и законы химии.

Тема лабораторной работы:
Определение энтальпии реакции.

Тема практической работы:
Решение задач по темам: «Основные понятия и законы химии», «Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева», «Термодинамика химических реакций» и «Кинетика химических реакций. Химическое равновесие».

Изучив данный модуль, студент должен:
иметь представление об основных понятиях и законах химии; классификации веществ; строении атома; типах химической связи; об энергетических изменениях в системах, в которых происходит взаимодействие между веществами; скорости химических реакций и методах ее регулирования.

знать:
- основные понятия химии (молекула, атом, химический элемент, моль, молярная масса);
- 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;
- 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:

- проводить химический эксперимент и анализ полученных результатов;
- определять возможность протекания реакции;
- регулировать скорость химической реакции.

уметь:

- проводить химический эксперимент и анализ полученных результатов;
- 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;
- 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: 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; 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. 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.).

16. При соединении 3,2 г железа с кислородом выделилось 40 кДж тепла. Рассчитайте энтальпию образования оксида железа (II).

17. Рассчитайте теплотворную способность метана.

18. Рассчитайте количество тепла, которое выделится при сгорании 50 м^3 смеси, состоящей из 50% кислорода, 25% водорода и 25% углекислого газа.

19. Сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания реакции в стандартных условиях, если известно, что $\Delta H_p^0 = -293$ кДж, $\Delta S_p^0 = 27$ Дж/К.

20. Рассчитайте энтальпию реакции: $2NaOH_{(тв)} + H_2SO_{4(ж)} = Na_2SO_{4(тв)} + 2H_2O_{(ж)}$.

21. Определите знаки изменения энтальпии и энтропии для следующего термодинамического процесса: $2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(г)}$.

22. В каких случаях энтальпия сгорания простого вещества равна энтальпии образования сложного?

23. Как выражается скорость химической реакции по закону действующих масс в гомогенных и гетерогенных реакциях?

24. Определите общий и частные порядки по компонентам следующей химической реакции: $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$.

25. Во сколько раз изменится скорость реакции при изменении температуры на 30^0С, если $\gamma = 3{,}0$?

26. Как изменится $\upsilon_{пр}$ газофазной реакции 2A + 3B = 2C при увеличении давления в 2 раза?

27. Почему $\upsilon_{пр}$ реакции $Na + H_2O \rightarrow$ отличается от $\upsilon_{пр}$ реакции $Ca + H_2O \rightarrow$?

28. Напишите математическое выражение для скорости прямой реакции $CaO_{(тв)} + CO_{2(г)} \rightarrow CaCO_{3(тв)}$.

29. Изменение каких факторов вызовет смещение равновесия обратимой реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$; $\Delta H_p^0 = -92$ кДж в сторону прямой реакции?

30. 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 2. Растворы и дисперсные системы. Электрохимические процессы

Изучив данный модуль, студент должен:

Тема вебинара:

Растворы неэлектролитов и электролитов.

иметь представление об истинных и коллоидных растворах; свойствах растворов; способах выражения концентрации 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;
- коллоидные растворы: строение мицеллы, свойства коллоидов;
- 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; строение мицеллы; коагуляцию коллоидов; 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:

1. Каков тип химической связи в электролитах? Какие электролиты называют потенциальными? Истинными?
2. Напишите диссоциацию а) сульфита натрия и б) гидрофосфата калия по первой и второй ступеням.
3. Выразите константу диссоциации ортофосфорной кислоты по первой ступени.
4. Определите степень диссоциации 0,001 М раствора уксусной кислоты, если ее $К_Д = 1{,}74 \cdot 10^{-5}$.
5. Что показывает изотонический коэффициент? Какая связь существует между степенью диссоциации электролита и изотоническим коэффициентом?

6. Определите температуры кипения и замерзания 0,01 m раствора сульфата натрия, если степень диссоциации составляет 54%.

7. Что называют ионным произведением воды? Чему оно равно?

8. Определите pH а) 0,1 М раствора KOH и б) 0,1 М раствора NH_4OH ($K_Д = 1{,}74 \cdot 10^{-5}$).

9. Определите растворимость гидроксида алюминия, если его ПР = $5{,}7 \cdot 10^{-32}$.

10. Рассчитайте осмотическое давление 0,002 М раствора бензола при температуре 17^0C.

11. Напишите гидролиз следующих солей и определите среду их водных растворов: $NaNO_3$, $ZnCl_2$, Na_2S, CH_3COONH_4.

12. Покажите строение мицеллы при приливании избытка раствора гидроксида натрия к раствору хлорида цинка.

13. Покажите строение мицеллы при приливании избытка хлорида цинка к растворе гидроксида натрия.

14. Какую систему называют электрохимической?

15. 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.

16. 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.?

17. Каким уравнением количественно описывается электролиз?

18. Что рассчитывают с помощью уравнения Нернста?

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

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

21. 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?

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

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

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

25. 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%.

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

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

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

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	**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	ЭБС «Лань»
2	**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	ЭБС «Лань»
3	**Общая и неорганическая химия**: учебник / Н. С. Ахметов. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-4698-8.	Учебник	ЭБС «Лань»
4	**Двуличанская, Н.Н.** Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н. Н. Двуличанская, В. И. Ермолаева. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 463 с. - ISBN 978-5-7038-4767-1.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	**Павлов Н.Н.** Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Павлов. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1196-2.	Учебник	ЭБС «Лань»
2	Болтромеюк В.В. Общая химия	Учебное пособие	ЭБС

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	[Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Болтромеюк – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 624 с.: ил. – ISBN 978-985-06-2144-3.		«IPRbooks»
3	**Общая и неорганическая химия** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. Ш. Мифтахова [и др.]. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1488-7.	Учебно-методическое пособие	ЭБС «IPRbooks»
4	**Стась Н.Ф.** 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	ЭБС «Лань»
5	**Стась Н. Ф.** Задачи, упражнения и вопросы по общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Ф. Стась, В. Н. Лисецкий. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 108 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2282-1.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
6	**Ахметов Н.С.** Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - Изд. 6-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 367 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1716-2.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки _____ А.М. Асаева
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

«_____»_____20_____г.
(МП)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 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/
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalitics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Успехи химии [Электронный ресурс] : интернет-издание научного журнала. – Москва : АНО Издательство журнала «Успехи химии», 1993– . – Режим доступа : uspkhim.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м^2	Количество посадочных мест
1	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, 4 этаж, Г-401	84,8	16