

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 31.05.2024 10:12:43
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.20

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2023		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 2	
в том числе:			
аудиторные занятия	54		
самостоятельная работа	52		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	19 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	52	52	52	52
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель , Мокровицкая Наталья Владимировна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Естественно-научных дисциплин**

Заведующий кафедрой Викулов Станислав Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и умений, необходимых для обеспечения способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2.2	Физика
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.4	Сопротивление материалов
2.2.5	Теоретическая механика
2.2.6	Теоретические основы электротехники
2.2.7	Гидромеханика
2.2.8	Детали машин и основы конструирования
2.2.9	Общая электротехника и электроника
2.2.10	Теория механизмов машин
2.2.11	Техническая термодинамика и теплопередача
2.2.12	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства
2.2.13	Плавательная
2.2.14	Судовые котельные и паропроизводящие установки
2.2.15	Электрооборудование судов
2.2.16	Судовые двигатели внутреннего сгорания
2.2.17	Судовые турбомашины
2.2.18	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха
2.2.19	Технология технического обслуживания и ремонта судов
2.2.20	Основы автоматики и теории управления техническими системами

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

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.3: Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные законы органической и неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, их назначение и области применения.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.
3.3	Владеть:
3.3.1	Способностью выполнения основных химических лабораторных операций.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Общая химия				
Лек	Строение атома /Лек/	2	2	Л1.1 Э1	0

Лек	Периодическая система. Периодический закон /Лек/	2	2	Л1.1 Э1	0
Лек	Химическая связь /Лек/	2	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Строение атома /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №1 /Ср/	2	8		0
Лек	Энергетика химических реакций /Лек/	2	4	Л1.1 Э1	0
Лаб	Энергетика химических реакций /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №2 /Ср/	2	8		0
Лек	Скорость химических реакций /Лек/	2	2	Л1.1 Э1	0
Лек	Химическое равновесие /Лек/	2	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Скорость химических реакций /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2	0
Лаб	Химическое равновесие /Лаб/	2	2	Л1.2Л2.2 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №3 /Ср/	2	8		0
Ср	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	4		0
Лек	Способы выражения состава растворов /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лек	Свойства растворов /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лек	Ионообменные реакции /Лек/	2	2	Э1	0
Лаб	Ионообменные реакции /Лаб/	2	2	Л1.2Л2.2	0
Лек	Гидролиз солей /Лек/	2	2		0
Лаб	Гидролиз солей /Лаб/	2	2	Л1.2Л2.2 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №4 /Ср/	2	8		0
Лек	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	2	4	Э1	0
Лаб	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2	0
Лек	Электрохимические системы /Лек/	2	6	Э1	0
Лаб	Гальванический элемент /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0
Лаб	Электролиз растворов и расплавов /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №5 /Ср/	2	8		0
Ср	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	8		0
ИКР	Комплексная контрольная работа /ИКР/	2	2	Л1.1 Л1.2 Э1	0
Лек	Основные понятия и законы химии /Лек/	2	2	Л1.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел "Общая химия"

Лекция "Основные законы химии"

Основные цели и задачи дисциплины, ее структура и связь с дисциплинами в общей системе подготовки специалиста. Фундаментальные закономерности химии как теоретической основы новых наукоемких технологий. Основные стехиометрические законы. Основные направления технического прогресса в отрасли.

Лекция "Строение вещества"

Строение атома. Квантовые числа. Распределение электронов по уровням и подуровням. Влияние свойств химического элемента в зависимости от его электронной конфигурации.

Лекция "Периодический закон Д.И.Менделеева".

Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений.

Лекция "Химическая связь".

Основные свойства химической связи. Ковалентная химическая связь. Полярность связи. Насыщаемость. Направленность. Ионная связь. Кристаллы. Металлическая связь. Водородная связь. Ван-дер-ваальсово взаимодействие молекул. Влияние типа химической связи на физико-химические свойства веществ.

Лекция "Химическая термодинамика"

Энергетика химических процессов. Понятие термодинамической системы. Виды систем. Термодинамические параметры системы. Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты и их использование в химической технологии. Энтропия. Энергия Гиббса. Основные законы термодинамики.

Лекция "Химическая кинетика"

Скорость химических реакций. Скорость химических реакций в гомо- и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакций. Теория Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Закон действующих масс для необратимых реакций. Правила Вант-Гоффа. Химическое и фазовое равновесие. Понятие об обратимых и необратимых реакциях. Химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых реакций. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Лекция "Растворы и их свойства"

Классификация растворов. Способы выражения концентрации раствора. Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. Закон разбавления Оствальда. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Свойства растворов электролитов.

Лекция "Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей"

Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Основные типы гидролиза солей. Определение pH в каждом типе. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на процесс гидролиза.

Лекция "Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)".

Основные понятия данных реакций. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений. Правило электронного баланса. Уравнивания ОВР методами электронного и ионно-электронного баланса. Разновидности ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность химических элементов.

Лекция "Основы электрохимии"

Понятие электрохимической системы. Виды систем. Электродный потенциал металла. Электрохимический ряд напряжений. Свойства ряда активности. Химические источники электрического тока. Гальванический элемент. Принцип работы. Расчет ЭДС. Электролиз водных растворов и его закономерности. Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии. Аккумуляторы. Виды. Принцип работы.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Перечень видов оценочных средств**

Выполненные и защищенные лабораторные работы
Выполненные и зачтенные контрольные работы
Зачет по дисциплине

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом.

6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые вопросы к подготовке защиты лабораторных работ по дисциплине

1. Основные законы химии. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов. Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ.
2. Теории строения атома Резерфорда и Бора. Состав атома. Относительная атомная масса элемента.
3. Квантовые числа.
4. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского.
5. Понятие об s-, p-, d-, f- элементах. Характер соединений ими образуемых.
6. Периодический закон. Структура периодической системы. Понятие о группах, подгруппах и периодах.

- Периодическое изменение свойств химических элементов в группах и периодах: заряд ядра; радиус атома; энергия ионизации; энергия сродства к электрону; электроотрицательность; окислительно-восстановительные свойства.
7. Понятие о внутренней энергии системы. Первый закон термодинамики. Его применение для изохорных и изобарных процессов.
 8. Понятие об энтальпии. Закон Гесса и его следствия. Понятие о теплотах образования сложных веществ. Расчет изменения энтальпии при химических реакциях.
 9. Понятие об энтропии. Второй и третий законы термодинамики. Стандартная энтропия вещества. Расчет изменения энтропии системы.
 10. Понятие об изобарно - изотермическом потенциале. Основное уравнение термодинамики. Условия возможности протекания процесса. Расчет изменения свободной энергии Гиббса.
 11. Химическая кинетика. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системах. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Физический смысл константы скорости химической реакции.
 12. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа и температурный коэффициент. Теория Аррениуса. Зависимость скорости химической реакции от энергии активации.
 13. Катализ. Основные положения теории катализа. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
 14. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Закон действующих масс для обратимых систем. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.
 15. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации веществ на смещение равновесия в системе.
 16. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентраций растворов.
 17. Термодинамика процессов растворения. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
 18. Коллигативные свойства идеальных растворов. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и его следствия. Способы определения молекулярной массы растворенного вещества.
 19. Понятие об электролитах. Теория электролитической диссоциации. Общий принцип диссоциации. Электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот (одно- и многоосновных), оснований (одно- и многокислотных), солей (средних, кислых, основных).
 20. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Степень диссоциации. Понятие о сильных и слабых электролитах.
 21. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
 22. Сильные электролиты. Активность ионов. Понятие о кажущейся степени диссоциации.
 23. Ионное произведение воды. Показатель водорода. Индикаторы.
 24. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Условия необратимости ионно-обменных реакций.
 25. Жесткость воды. Временная и постоянная. Способы устранения .
 26. Гидролиз солей. Обратимость гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Условия усиления гидролиза. Гидролиз различных типов солей.
 27. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Понятие о степени окисления, окислителях и восстановителях. Важнейшие окислители и восстановители.
 28. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. ОВР в различных средах. Типы ОВР.
 29. Теория электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Определение стандартных электродных потенциалов. Устройство водородного электрода. Ряд напряжений металлов.
 30. Гальванические элементы. Устройство и принцип работы. Расчет ЭДС.
 31. Электролиз в расплавах и растворах электролитов. Последовательность процессов протекающих на аноде и катоде. Законы Фарадея. Расчет объема и массы веществ, выделившихся при электролизе. Применение электролиза.
 32. Коррозия металлов. Химическая , электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии.
 33. Аккумуляторы. Кислотные. Щелочные. Принцип работы.

Типовые задания по дисциплине:

1. Рассчитать эквивалентные массы следующих соединений PbO , $H_2Cr_2O_7$, Na_2SiO_3 , $Sn(OH)_2$, Al , $CrOHCl_2$.
2. Расписать электронную конфигурацию атома марганца. Указать возможные валентности и химические свойства. Описать квантовыми числами валентные электроны атома.
3. Рассчитать тепловой эффект реакции горения ацетилена (н.у.)
4. Рассчитать, во сколько раз изменится скорость химической реакции , если увеличить температуру с 50 до 80 градусов по Цельсию, температурный коэффициент равен 3.
5. Куда сместиться химическое равновесие системы $A(г) + 2B(г) \leftrightarrow C(к)$ $\Delta H < 0$; если
 - увеличить температуру
 - понизить концентрацию вещества В
 - понизить давление в системе
 написать выражение для константы равновесия данной реакции.
6. Рассчитать молярную концентрацию 200 г 20% раствора хлорида кальция ($\rho = 1,015$ г/мл).
7. На сколько понизится давление пара над раствором при 25 °С, содержащим 15 г глюкозы в 150 г воды. Давление пара над чистым растворителем(при той же температуре) равно 26 кПа.
8. Написать реакции гидролиза солей K_2CO_3 , $NaCl$, $MnSO_3$, $FeSO_4$ указать pH в каждом случае гидролиза.
9. Уровнять методом электронного баланса

$$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
10. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, состоящего из пластин олова и меди, при их концентрации в растворах соответственно [1] моль/л и [0,01] моль/л. Указать направление движение электронов.

Индивидуальные задания:

"Основные законы химии. Строение атома. Химическая связь"

"Энергетика химических превращений"

"Кинетика химических реакций. Химическое равновесие"

"Состав и свойства растворов. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей"

"Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия"

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Решение типовых заданий, тестов, защита теоретического материала на лабораторных занятиях.

Лабораторная работа считается сданной, при выполнении следующих условий: студент на ней присутствовал, выполнил, защитил теоретический материал по данной теме. Контрольная работа считается выполненной, при решении студентом 70% заданий содержащихся в варианте.

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения контрольных работ, работы на коллоквиумах, выполнения и защиты лабораторных работ.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Росин И. В., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2016
Л1.2	Глинка Николай Леонидович	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие	Москва: Интеграл-Пресс, 2001

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Витвинина Галина Николаевна	Общая химия: лабораторный практикум: для студ. 1 курса, обуч. по спец. 280700 "Техносферная безопасность"	Новосибирск: НГавт, 2012
Л2.2	Ярославцева Анна Сергеевна	Химия: лабораторный практикум	Новосибирск: СГУВТ, 2018

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Конспект лекций по общей химии
Э2	Образовательный портал СГУВТ. Электронный курс "Химия"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Комплекты химической посуды и реактивов для проведения химического практикума; Вытяжной шкаф
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; 6 комплектов для лабораторной работы по определению жесткости воды (штативы с пробирками, набор химических реагентов); 6 комплектов для лабораторной работы по определению электропроводных растворов солей (ПК-2шт., источник тока-3 шт., штативы с пробирками, электроды измерительные, электроды сравнения); 6 комплектов для лабораторной работы по определению ионообменных реакций (штативы с пробирками, набор реактивов, рН-метры); Вытяжной шкаф
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.