

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 30.05.2026 14:12:27
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.10

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|---------------------------|---|--------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Естественно-научных дисциплин | | |
| Образовательная программа | 26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства" Профиль "Цифровое картографическое моделирование" год начала подготовки 2026 | | |
| Квалификация | бакалавр | | |
| Форма обучения | очная | | |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах: | |
| в том числе: | | зачет 1 | |
| аудиторные занятия | 42 | | |
| самостоятельная работа | 64 | | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | Итого | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Лабораторные | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Иная контактная работа | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 42 | 42 | 42 | 42 |
| Контактная работа | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Сам. работа | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 21)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"
Профиль "Цифровое картографическое моделирование"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.с.-х.н., Доцент, Болтушкина Татьяна Николаевна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Линевиц Ольга Игоревна

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 | Инженерная компьютерная графика |
| 2.2.2 | Вероятность и статистика |
| 2.2.3 | Философия |
| 2.2.4 | Геоинформационные системы |
| 2.2.5 | Технологии сбора и обработки информации |
| 2.2.6 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.7 | Программируемые логические контроллеры |
| 2.2.8 | Экономика |

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач

УК-1.2: Проводит критический анализ информации, полученной из разных источников

УК-1.3: Применяет системный подход для решения поставленных задач

ОПК-3: Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Владеет основными законами естественнонаучных дисциплин, связанными с профессиональной деятельностью

ОПК-3.2: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

ОПК-3.3: Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин

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 | Основные понятия и законы химии /Лек/ | 1 | 2 | Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Инструктаж по технике безопасности. Основные понятия /Лаб/ | 1 | 2 | Л3.1 | 0 |
| Ср | Классы и названия химических соединений /Ср/ | 1 | 4 | Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Основные законы химии /Лаб/ | 1 | 2 | | 0 |
| Ср | Основные законы химии /Ср/ | 1 | 4 | | 0 |
| Лек | Энергетика химических реакций /Лек/ | 1 | 4 | Л2.1 Л2.2Л3.1 | 0 |
| Ср | Энергетика химических реакций /Ср/ | 1 | 8 | | 0 |
| Лек | Скорость химических реакций /Лек/ | 1 | 2 | | 0 |
| Лаб | Скорость химических реакций /Лаб/ | 1 | 2 | Л1.1 | 0 |
| Ср | Скорость химических реакций /Ср/ | 1 | 8 | Л3.1 | 0 |
| Лек | Химическое равновесие /Лек/ | 1 | 2 | | 0 |
| Лаб | Химическое равновесие /Лаб/ | 1 | 2 | | 0 |
| Ср | Химическое равновесие /Ср/ | 1 | 10 | Л1.1 | 0 |
| Лек | Состав и свойства растворов. Гидролиз солей. рН и рОН /Лек/ | 1 | 8 | Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Гидролиз солей /Лаб/ | 1 | 2 | Л3.1 | 0 |
| Ср | Состав и свойства растворов. Гидролиз солей /Ср/ | 1 | 10 | Л1.1 | 0 |
| Лек | Окислительно-восстановительные реакции /Лек/ | 1 | 2 | Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/ | 1 | 2 | Л1.1Л3.1 | 0 |
| Ср | Окислительно-восстановительные реакции /Ср/ | 1 | 10 | Л1.1 | 0 |
| Лек | Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов. Аккумуляторы /Лек/ | 1 | 8 | Л2.1 Л2.2 | 0 |
| Лаб | Коррозия металлов /Лаб/ | 1 | 2 | Л3.1 | 0 |
| Ср | Электрохимия /Ср/ | 1 | 10 | Л1.1 | 0 |
| ИКР | Защита лабораторных работ /ИКР/ | 1 | 2 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 | 0 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция "Общие законы химии"

Основные цели и задачи дисциплины, ее структура и связь с дисциплинами в общей системе подготовки специалиста. Основные стехиометрические законы. Основные направления технического прогресса в отрасли

Лекция "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 термодинамика"

Предмет и основные понятия в химической термодинамике. Виды термодинамических систем и параметров. Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты и их использование в химической технологии. Энтропия Энергия Гиббса. Направленность химических реакций. Исследование основного уравнения термодинамики.

Лекция "Химическая кинетика"

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"

Классификация растворов. Способы выражения концентрации раствора. Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. Закон разбавления Оствальда.

Лекция "Ионнообменные реакции и гидролиз солей"

Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Свойства растворов электролитов. 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. Типы 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.

Лекция "Электролиз водных растворов и его закономерности".

Основные понятия процесса электролиза в расплавах и растворах. Последовательность процессов, протекающих на электродах при электролизе. Закон Фарадея.

Лекция "Коррозия металлов".

Определение процесса коррозии. Факторы влияющие на коррозию в разных средах. Кислородная и водородная деполяризация. Защита металлов от коррозии.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

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

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом

6.3. Контрольные вопросы и задания

ФОС для компетенции УК-1

1) Наибольшее число молекул ($t=25^{\circ}\text{C}$, $p=101\text{кПа}$) содержится в порции:

- азота химическим количеством 3 моль;
- углекислого газа массой 440 г;
- воды объемом 36 см³;
- озона объемом 400 дм³. *

2) Какое количество вещества соответствуют 1 молю?

Ответ: количество вещества, которое содержит столько атомов, молекул, ионов или других структурных единиц, сколько содержится в 12 г углерода ^{12}C .

3) Выберите правильное утверждение. При одинаковых условиях в порциях кислорода и озона равного объема содержится:

- одинаковое число атомов;
- одинаковое число молекул; *
- одинаковая масса;
- одинаковое число электронов.

4) Постоянная Авогадро равна $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Что показывает это число?

Ответ: количество атомов, молекул, ионов или других структурных единиц в одном моле вещества.

5) Электронейтральный атом азота содержит 7р и 7е. Ион N^{-3} содержит:

- 7р и 7е;
- 10р и 7е;
- 7р и 10е; *
- 4р и 10е.

6) Какие условия в химии относятся к нормальным условиям (н.у.)?

Ответ: температура 0°C или 273К, давление 1 атмосфера или 101,3 кПа или 760 мм.рт.ст., концентрация вещества 1 моль/л.

7) Электронейтральный атом кальция содержит 20р и 20е. Ион Ca^{2+} содержит:

- 20р и 20е;
- 18р и 20е;
- 20р и 18е; *
- 20р и 22е.

8) Какое вещество в химии называют простым?

Ответ: вещество, состоящее из одного типа атомов.

9) Укажите электронную конфигурацию атома элемента с протонным числом 15:

- а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;
 б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$;
 в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$;
 г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ *

10) В чем проявляется двойственная природа электрона e^- ?

Ответ: электрон обладает как свойствами частицы – имеет массу, заряд, так и волновыми свойствами – длина волны, способность к дифракции и интерференции.

11) Одноосновным кислотам отвечают все кислотные остатки:

- а) CH_3COO^- , SO_4^{2-} , S^{2-} ;
 б) NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- ;
 в) NO_2^- , SO_3^{2-} , NO_3^- ;
 г) CH_3COO^- , PO_4^{3-} , Cl^- .

12) Какие функции в термодинамике, характеризуют состояние и свойства системы.

Ответ: Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.

13) Укажите уравнение реакции, в результате которой степень окисления атомов азота понижается с 0 до -2:

- а) $\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{OH}^-$;
 б) $\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_2\text{OH} + 2\text{OH}^-$;
 в) $\text{N}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{NH}_3$;
 г) $\text{N}_2 + 8\text{H}^+ = 2\text{NH}_4^+$.

14) Что характеризует понятие электроотрицательности?

Ответ: это способность атома в соединениях притягивать к себе электроны.

15) Реакции, идущие с выделением теплоты называются:

- а) эндотермическими;
 б) каталитическими;
 в) экзотермическими;
 г) необратимыми.

16) Что характеризует функция называемая энтропией?

Ответ: энтропия характеризует меру неупорядоченности состояния системы.

17) Процесс, идущий при постоянном объеме, называется:

- а) изобарный;
 б) изотермический;
 в) адиабатный;
 г) изохорный.*

18) При каком условии в химической кинетике наступает равновесие?

Ответ: При условии, что скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции и произведение концентраций исходных веществ равно произведению концентраций продуктов реакции.

19) Увеличить выход продуктов обратимой реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г}) + Q$ можно:

- а) повышая давление;
 б) используя катализатор;
 в) уменьшая концентрацию водорода;
 г) повышая температуру.

20) В чем суть принципа Ле - Шателье?

Ответ: Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия оказать внешнее воздействие в виде изменения температуры, давления или концентрации, равновесие сместится в сторону той реакции, которая ослабит произведенное воздействие.

21) Водные растворы электролитов проводят электрический ток за счет:

- а) только электронов;
 б) катионов и электронов;
 в) анионов и электронов;
 г) катионов и анионов.*

22) Какие системы в химии называют гетерогенными?

Ответ: Системы, состоящие из веществ в разных агрегатных состояниях (фазах).

23) Окраска лакмуса будет синей в:

- а) воде;
 б) водном растворе NaCl ;
 в) водном растворе HCl ;
 г) водном растворе KOH .*

24) Как влияет температура на скорость химической реакции по правилу Вант-Гоффа?

Ответ: При повышении температуры на каждые 10 градусов скорость у большинства химических реакций возрастает от 2 до 4 раз.

25) Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

- а) FeO и FeCO_3 ;
 б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и FeCl_2 ;
 в) Fe_2O_3 и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$;
 г) FeO и FePO_4 .

26) Какие реакции в химии называются каталитическими?

Ответ: Реакции с использованием катализаторов, которые меняют скорость реакции, сами при этом не расходуются.

27) Химическая связь в молекуле брома Br_2 :

- а) ионная;
- б) металлическая;
- в) ковалентная неполярная;*
- г) ковалентная полярная.

28) В чем особенность гомогенного катализа?

Ответ: Катализатор и реагирующие вещества находятся в одном агрегатном состоянии.

29) Выберите определение характеризующее процесс жидкостной диффузии:

- а) взаимное перемешивание компонентов, приводящее к выравниванию концентраций;*
- б) процесс растворения электролитов под действием воды;
- в) процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам;
- г) процесс растворения электролитов под действием электрического тока.

30) От чего зависят коллигативные свойства растворов?

Ответ: коллигативные свойства зависят от концентрации раствора.

ФОСы для компетенции ОПК-3

1) Легче остальных перечисленных электрон теряет атом:

- а) Na;*
- б) Mg;
- в) Al;
- г) Si.

2) Что регламентирует правило электронного баланса?

Ответ: По правилу электронного баланса число электронов отданных восстановителем равно числу электронов принятых окислителем.

3) Скорость реакции $N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g)$ $Q > 0$ можно увеличить,

- а) повысить температуру;
- б) использовать катализатор;
- в) уменьшить давление;
- г) понизить температуру.*

4) По какому правилу можно рассчитать степень окисления элемента, если она не постоянна?

Ответ: Сумма всех степеней окисления всех атомов в молекуле равна нулю.

5) К окислительно-восстановительной реакции не относится:

- а) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$;*
- б) $6HCl + 2Al = 2AlCl_3 + 3H_2$;
- в) $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$;
- г) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.

6) Перечислите недостатки кислотных аккумуляторов.

Ответ: небольшая удельная энергия, саморазряд при хранении, использование токсично-тяжелого металла при изготовлении – свинец, и использование серной кислоты.

7) При повышении температуры на 20° скорость реакции выросла в 16 раз. Температурный коэффициент реакции равен:

- а) 2;
- б) 2,5;
- в) 3;
- г) 4.*

8) Какие покрытия используют при химической защите металлов от коррозии?

Ответ: Краски, эмали, смолы, оксидные, фосфатные, нитридные покрытия.

9) Молярная концентрация численно равна химическому количеству растворенного вещества (моль) в:

- а) 100 г раствора;
- б) 100 дм³ растворителя;
- в) 1 кг раствора;
- г) 1 литре раствора.*

10) Какой процесс называется осмосом?

Ответ: Осмос - это процесс односторонней диффузии молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в растворенное вещество.

11) При увеличении давления в 2 раза скорость химической реакции $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O$ возрастет в:

- а) 2 раза;
- б) 4 раза;
- в) 6 раз;
- г) 8 раз.*

12) Что выражает константа электролитической диссоциации?

Ответ: Отношение числа молекул электролита подвергшихся диссоциации к общему числу растворенных молекул.

13) При нормальных условиях температура газа равна:

- а) $0^\circ C$; *
- б) $25^\circ C$;
- в) $20^\circ C$;
- г) $273^\circ C$.

14) Чем характеризуется процесс восстановления элемента в окислительно-восстановительной реакции?

Ответ: Процесс восстановления - это процесс принятия электронов, при котором степень окисления элемента понижается.

15) Какой из перечисленных ниже атомов имеет наибольший радиус:

- а) H;
- б) K;*
- в) Li;
- г) F.

16) Продолжите формулировку закона Авогадро: «В равных объёмах любых газов, взятых при одинаковой температуре и давлении...»

Ответ: содержится одинаковое число молекул.

17) Наибольшее число атомных орбиталей содержится на:

- а) p – подуровне;
- б) s – подуровне;
- в) f – подуровне; *
- г) d – подуровне.

18) Какие соединения в химии называют оксидами?

Ответ: Оксиды – это соединения, содержащие в составе химический элемент и кислород.

19) В каких соединениях хлор может проявлять только окислительные свойства:

- а) NaClO_4 ; *
- б) KClO_3 ;
- в) Cl_2O ;
- г) HCl .

20) Что происходит с теплотой в эндотермической реакции?

Ответ: Теплота в ходе химической реакции поглощается.

21) Растворимость – это максимальная масса вещества, которую можно растворить при данной температуре в:

- а) 100 г раствора;
- б) 100 г растворителя; *
- в) 1 г раствора;
- г) 100 мл раствора.

22) Перечислить условия, относящиеся к стандартным условиям в термодинамике.

Ответ: температура 25°C (298K), давление 1 атм. ($101,3\text{ кПа}$; 760 мм.рт.ст.).

23) При электролизе какого водного раствора на катоде будет выделяться только водород?

- а) CuSO_4 ;
- б) SnCl_2 ;
- в) K_2S ; *
- г) ZnBr_2 .

24) На что расходуется энергия активации молекулами, вступающими в химическую реакцию по теории Аррениуса?

Ответ: На преодоление отталкивания электронных оболочек молекул, на разрыв старых химических связей, образования активированного комплекса и образование новых химических связей.

25) При анодной защите металла от коррозии, защищаемый металл покрывают:

- а) менее химически активным металлом;
- б) металлом, электродный потенциал которого ниже; *
- в) металлом, электродный потенциал которого больше;
- г) металлом, который стоит в ряду напряжения после водорода.

26) Какие реакции называются обратимыми?

Ответ: Обратимые это такие реакции, продукты которых, взаимодействуя между собой, образуют исходные вещества, протекают как в прямом, так и в обратном направлении.

27) В гальваническом элементе Якоби-Даниэля:

- а) медь является анодом;
- б) цинк является катодом;
- в) электроны переходят от цинка к меди; *
- г) медь растворяется в процессе работы.

28) Что выражает молярная концентрация раствора?

Ответ: Количество молей растворенного вещества в одном литре раствора.

29) Отметьте уравнение реакции, в результате которой степень окисления атомов хлора повышается с 0 до +7:

- а) $\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{ClO}_2 + 5\text{H}^+$;
- б) $\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{ClO}_3^- + 12\text{H}^+$;
- в) $\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{ClO}_4^- + 16\text{H}^+$; *
- г) $2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2\text{O} + 4\text{H}^+$.

30) Как влияет давление на растворимость газов в жидкостях?

Ответ: При увеличении давления растворимость газов возрастает.

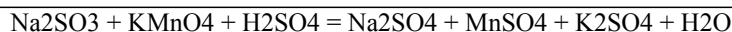
Типовые вопросы к промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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. Яд 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 , $CrONCl_2$.
2. Расписать электронную конфигурацию атома марганца. Указать возможные валентности и химические свойства. Описать квантовыми числами валентные электроны атома.
3. Рассчитать тепловой эффект реакции горения ацетилен (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 сместится химическое равновесие системы $A(g) + 2B(g) \leftrightarrow C(k)$ $\Delta H < 0$; если
увеличить температуру
понизить концентрацию вещества B
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



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.

Контрольные работы по темам:

1. Строение атома
2. Химическая термодинамика
3. Химическая кинетика
4. Растворы и их свойства
5. Ионообменные реакции
6. Гидролиз солей
7. Окислительно-восстановительные реакции
8. 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 | 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 | Росин И. В., Томина Л. Д. | Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров | Москва: Издательство Юрайт, 2016 |
| Л2.2 | Коровин Николай Васильевич | Общая химия: учебник | Москва: Высшая школа, 2007 |

7.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|---|--------------------------|
| Л3.1 | Зайцев В. П., Мокровицкая Н. П., Кирилук А. И. | Химия: методические указания по выполнению лабораторных работ | Новосибирск: СГУВТ, 2018 |

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; 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; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели |
| Учебная аудитория для проведения групповых и | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; 6 комплектов для лабораторной работы по определению жесткости воды (штативы с пробирками, набор химических реагентов); 6 |

| | |
|---|--|
| индивидуальных консультаций | 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; 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; 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 |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной) |
| Кабинет химии - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Комплекты химической посуды и реактивов для проведения химического практикума; Вытяжной шкаф |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета. |