

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.08.2025 14:13:30  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

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"<br>Профиль "Цифровое картографическое моделирование"<br>год начала подготовки 2024 |                            |  |
| Квалификация              | бакалавр                                                                                                                                                                                      |                            |  |
| Форма обучения            | очная                                                                                                                                                                                         |                            |  |
| Общая трудоемкость        | 3 ЗЕТ                                                                                                                                                                                         |                            |  |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                                                                                           | Виды контроля в семестрах: |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                                                                               | зачеты 1                   |  |
| аудиторные занятия        | 42                                                                                                                                                                                            |                            |  |
| самостоятельная работа    | 64                                                                                                                                                                                            |                            |  |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 14 5/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | уп             | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                                          | 28             | 28  | 28    | 28  |
| Лабораторные                                                    | 14             | 14  | 14    | 14  |
| Иная контактная<br>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

## **Химия**

**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 2024

**Рабочую программу составил(и):**

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

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              | 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                                                                                                                                        |
| 2.2.9              | География водных путей                                                                                                                           |
| 2.2.10             | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) |
| 2.2.11             | Философия                                                                                                                                        |
| 2.2.12             | Гидрографическая практика                                                                                                                        |
| 2.2.13             | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                              |
| 2.2.14             | Преддипломная практика                                                                                                                           |
| 2.2.15             | Инженерная компьютерная графика                                                                                                                  |
| 2.2.16             | Ознакомительная практика                                                                                                                         |
| 2.2.17             | Физика                                                                                                                                           |
| 2.2.18             | Экология                                                                                                                                         |
| 2.2.19             | Вероятность и статистика                                                                                                                         |
| 2.2.20             | Теоретическая механика                                                                                                                           |
| 2.2.21             | Общая электротехника и электроника                                                                                                               |
| 2.2.22             | Техническая механика                                                                                                                             |
| 2.2.23             | Технологическая практика                                                                                                                         |
| 2.2.24             | Производственная практика                                                                                                                        |

### 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 профессио-нальной деятельности основные зако-ны естественнонаучных дисциплин               |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.1.1      | Основные законы органической и неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, их назначение и области применения. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.2.1      | Использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.                                                                      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                               |
| 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      | <b>Раздел 1. "Общая химия"</b>                                                                                                      |                |       |                   |           |
| Лек         | Основные законы и понятия химии /Лек/                                                                                               | 1              | 2     | Л2.2 Л2.1         | 0         |
| Лаб         | Основные законы химии. Лабораторный инструктаж по технике безопасности. /Лаб/                                                       | 1              | 1     | Л3.1              | 0         |
| Лаб         | Основные законы химии. Решение задач. /Лаб/                                                                                         | 1              | 1     | Л1.1              | 0         |
| Ср          | Решение контрольной работы по темам " Остаточные знания", "Общие законы химии" /Ср/                                                 | 1              | 6     | Л1.1              | 0         |
| Лек         | Строение атома. Периодический закон. /Лек/                                                                                          | 1              | 4     | Л2.2 Л2.1Л3.1     | 0         |
| Лаб         | Строение атома. Решение задач. /Лаб/                                                                                                | 1              | 1     | Л1.1              | 0         |
| Лаб         | Строение атома. Лабораторная работа по теме основын свойства неорганических соединений /Лаб/                                        | 1              | 1     | Л3.1              | 0         |
| Ср          | Строение атома.Решение контрольной работы по теме "строение атома". /Ср/                                                            | 1              | 12    | Л1.1              | 0         |
| Лек         | Химическая термодинамика и кинетика.Химичекое равновесие. /Лек/                                                                     | 1              | 6     | Л2.2 Л2.1         | 0         |
| Лаб         | Химическая термодинамика и кинетика.Лабораторная работа "Скорость химичекой реакции" /Лаб/                                          | 1              | 1     | Л3.1              | 0         |
| Лаб         | Химическая термодинамика и кинетика.Решение задач /Лаб/                                                                             | 1              | 2     | Л1.1              | 0         |
| Ср          | Химическая термодинамика и кинетика.Решение контрольных работ по темам "Химическая термодинамика", "Химическая кинетика". /Ср/      | 1              | 18    | Л1.1              | 0         |
| Лек         | Растворы и их свойства. /Лек/                                                                                                       | 1              | 6     | Л2.2 Л2.1         | 0         |
| Лаб         | Растворы и их свойства.Решение задач. /Лаб/                                                                                         | 1              | 1     | Л1.1              | 0         |
| Лаб         | Растворы и их свойства. Лабораторная работа "Гидролиз солей" /Лаб/                                                                  | 1              | 2     | Л3.1              | 0         |
| Ср          | Растворы и их свойства.Решение контрольных работ по темам "Растворы и их свойства", "Ионнообменные реакции", "Гидролиз солей". /Ср/ | 1              | 14    | Л1.1              | 0         |
| Лек         | Электрохимические системы /Лек/                                                                                                     | 1              | 10    | Л2.2 Л2.1         | 0         |
| Лаб         | Электрохимические системы. Лабораторные работы "ОВР", "Коррозия металлов", "Электролиз водных растворов" /Лаб/                      | 1              | 4     | Л3.1              | 0         |
| Ср          | Электрохимические системы. Решение контрольных работ по темам "ОВР", "Электрохимия". /Ср/                                           | 1              | 14    | Л1.1              | 0         |
| ИКР         | Защита лабораторных работ /ИКР/                                                                                                     | 1              | 2     | Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 | 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 зачтенные 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:

- а) азота химическим количеством 3 моль;
- б) углекислого газа массой 440 г;
- в) воды объемом 36 см<sup>3</sup>;
- г) озона объемом 400 дм<sup>3</sup>.\*

2) Какое количество вещества соответствуют 1 молю?

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

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

- а) одинаковое число атомов;
- б) одинаковое число молекул;\*
- в) одинаковая масса;
- г) 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  $\text{N}^{3-}$  содержит:

- а) 7р и 7е;
- б) 10р и 7е;
- в) 7р и 10е;\*
- г) 4р и 10е.

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

Ответ: температура  $0^\circ\text{C}$  или 273К, давление 1 атмосфера или 101,3 кПа или 760 мм.рт.ст., концентрация вещества 1моль/л.

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

- а) 20р и 20е;
- б) 18р и 20е;
- в) 20р и 18е;\*
- г) 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)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ;
- б)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .\*
- в)  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ;
- г)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

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 равны 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 сместиться 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 возрастет от 2 до 4 раз.

25) Одинаковую степень окисления железо проявляет в соединениях:

- а) FeO и FeCO<sub>3</sub>.\*
- б) Fe(OH)<sub>3</sub> и FeCl<sub>2</sub>;
- в) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>;
- г) FeO и FePO<sub>4</sub>.

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<sub>2</sub>:

- 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) Перечислить недостатки кислотных аккумуляторов.

Ответ: небольшая удельная энергия, саморазряд при хранении, использование токсичного 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 дм<sup>3</sup> 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  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}$  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°C; \*  
 б) 25°C;  
 в) 20°C;  
 г) 273°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 объемах 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)  $\text{NaClO}_4$ ; \*  
 б)  $\text{KClO}_3$ ;  
 в)  $\text{Cl}_2\text{O}$ ;  
 г)  $\text{HCl}$ .
- 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) Перечислите условия, относящиеся к стандартным условиям в термодинамике.  
 Ответ: температура 25°C (298K), давление 1 атм. (101,3 кПа; 760 мм.рт.ст.).
- 23) При электролизе какого водного раствора на катоде будет выделяться только водород?  
 а)  $\text{CuSO}_4$ ;  
 б)  $\text{SnCl}_2$ ;  
 в)  $\text{K}_2\text{S}$ ; \*  
 г)  $\text{ZnBr}_2$ .
- 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. 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.

Контрольные работы по темам:

1. Строение атома
2. Химическая термодинамика
3. Химическая кинетика
4. Растворы и их свойства
5. Ионнообменные 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 | Коровин Николай Васильевич | Общая химия: учебник                                                           | Москва: Высшая школа, 2007       |
| Л2.2 | Рysin И. В., Томина Л. Д.  | Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров | Москва: Издательство Юрайт, 2016 |

##### 7.1.3. Методические разработки

|      |                                                      |                                                               |                          |
|------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
|      | Авторы, составители                                  | Заглавие                                                      | Издательство, год        |
| ЛЗ.1 | Зайцев В. П.,<br>Мокровицкая Н. П.,<br>Кирилюк 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 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; 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                                                         | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                       |                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| проведения текущего контроля и промежуточной аттестации               | (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. |