

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 29.05.2026 19:23:48  
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	<b>Естественно-научных дисциплин</b>	
Образовательная программа	23.03.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов" Профиль "Транспортно-экспедиционная деятельность" год начала подготовки 2026	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 1
в том числе:		
аудиторные занятия	10	
самостоятельная работа	96	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

23.03.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов"  
Профиль "Транспортно-экспедиционная деятельность"  
год начала подготовки 2026

**Рабочую программу составил(и):**

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Линевич 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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 турбомашин
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
2.2.21	Общий курс беспилотных транспортных систем
2.2.22	Транспортное перегрузочное оборудование
2.2.23	Физика
2.2.24	Технологическая (производственно-технологическая) 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 и синтез полученной информации для решения поставленных задач

УК-1.2: Проводит критический анализ информации при решении поставленных задач

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности**

ОПК-1.1: Использует принципы естественнонаучных и общинженерных знаний в профессиональной деятельности

ОПК-1.2: Владеет методами математического анализа в профессиональной деятельности

ОПК-1.3: Владеет методами математического моделирования в профессиональной деятельности

**ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний**

ОПК-3.1: Понимает методы и способы измерения и наблюдени

ОПК-3.2: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере своей про-фессиональной деятельности

**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	Общие законы химии. Химическая термодинамика и кинетика. /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Скорость химической реакции /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лек	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лек	Основы электрохимии. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. /Лек/	1	2		0
Лаб	Коррозия металлов /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0
Ср	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	20		0
Ср	Итоговое тестирование /Ср/	1	76		0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э1	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 зачетные контрольные работы  
Зачет по дисциплине

**6.2. Темы письменных работ****6.3. Контрольные вопросы и задания**

ФОС для компетенции УК-1

1) Наибольшее число молекул ( $t=25^{\circ}\text{C}$ ,  $p=101.3 \text{ кПа}$ ) содержится в порции:

- а) азота в количестве 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 12 г углерода <sup>12</sup>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 7p и 7e. Ион N<sup>-3</sup> содержит:

- а) 7p и 7e;
- б) 10p и 7e;

в) 7р и 10е; \*

г) 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<sup>2+</sup> 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<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>;

б) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup>;

в) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>2</sup>;

г) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>3</sup>.\*

10) В чем проявляется двойственная природа электрона e<sup>-</sup> ?

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<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, S<sup>2-</sup>;

б) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>;\*

в) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>;

г) CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Cl<sup>-</sup>.

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) N<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O = 2NH<sub>4</sub> + 4OH<sup>-</sup>;\*

б) N<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O = 2NH<sub>2</sub>OH + 2OH<sup>-</sup>;

в) N<sub>2</sub> + 6H<sup>+</sup> = 2NH<sub>3</sub>;

г) N<sub>2</sub> + 8H<sup>+</sup> = 2NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

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 N<sub>2</sub>(г) + 3H<sub>2</sub>(г) = 2NH<sub>3</sub>(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:

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<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-1

1) Какова сокращенная электронная конфигурация атома с порядковым номером 20?

- а) [Ar]4s<sup>1</sup>;
- б) [Ne]3s<sup>1</sup>;
- в) [Ar]4s<sup>2</sup>;
- г) [Ne]3s<sup>2</sup>.

2) Как меняются свойства химических элементов слева направо по периоду?

Ответ: Металлические, восстановительные свойства убывают, а неметаллические, окислительные свойства усиливаются.

3) Число неспаренных электронов в атоме фосфора в основном состоянии равно:

- а) 5;
- б) 4;
- в) 3;
- г) 2.

4) Что происходит с теплотой в экзотермическом процессе?

Ответ: Теплота в ходе химической реакции выделяется, изменение энтальпии при этом имеет отрицательные значения  $\Delta H_{\text{р}} < 0$ .

5) Какое утверждение справедливо для последовательности элементов C, N, O?

- а) слева направо уменьшается радиус атома;
- б) слева направо уменьшается электроотрицательность атомов;
- в) справа налево возрастает число электронных слоев;
- г) слева направо усиливаются восстановительные свойства.

6) Какая функция в термодинамике определяет самопроизвольное протекание реакции?

Ответ: Функция называется энергия Гиббса или изобарно-изотермический потенциал.

7) Формула высшего оксида элемента Э207. Укажите электронную конфигурацию валентных электронов атома элемента:

- а) ns<sup>2</sup>np<sup>2</sup>;
- б) ns<sup>2</sup>np<sup>3</sup>;
- в) ns<sup>2</sup>np<sup>4</sup>;
- г) ns<sup>2</sup>np<sup>5</sup>.

8) Какой металл является анодом в гальваническом элементе Zn | Zn<sup>2+</sup> || Cu<sup>2+</sup> | Cu Якоби-Даниэля?

Ответ: Анодом является цинк, как более химически активный элемент с более низким значением электродного потенциала.

9) Из чего состоит любой раствор?

Ответ: Из молекул растворителя и растворенного вещества и продуктов их взаимодействия.

10) В реакции, схема которой  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- = 3\text{Cl}_2 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ , окислителями являются атомы элемента, символ которого:

- а) Cl;
- б) Cr;
- в) H;
- г) O.

11) Каким свойством обладают растворы электролитов?

Ответ: Проводить электрический ток.

12) Функция, характеризующая неупорядоченность в термодинамической системе, называется:

- а) энтальпия;

б) энтропия;\*  
 в) энергия Гиббса;  
 г) изотерма.

13) Что происходит при электролитической диссоциации молекул электролита в водных растворах?

Ответ: молекулы распадаются на ионы – катионы и анионы.

14) Реакция идет самопроизвольно в прямом направлении, при условии:

- а)  $\Delta G < 0$ ;  
 б)  $\Delta G > 0$ ;  
 в)  $\Delta G = 0$ ;  
 г)  $\Delta G \geq 0$ .

15) Что характеризует водородный показатель pH?

Ответ: Концентрацию катионов водорода в растворе, характер среды – кислотную, щелочную или нейтральную.

16) По следствию закона Гесса тепловой эффект реакции находится по уравнению:

- а)  $\Delta S_{x.p.} = \sum S_{\text{продуктов реакции}} - \sum S_{\text{исходных веществ}}$ ;  
 б)  $\Delta H_{x.p.} = \sum \Delta H_{\text{продуктов реакции}} - \sum \Delta H_{\text{исходных веществ}}$ ;  
 в)  $\Delta G_{x.p.} = \sum \Delta G_{\text{продуктов реакции}} - \sum \Delta G_{\text{исходных веществ}}$ ;  
 г)  $\Delta G_{x.p.} = \Delta H - T \cdot \Delta S \cdot 10^{-3}$ .

17) Какие реакции в химии называют гидролизом солей?

Ответ: Реакции обмена между молекулами воды и растворенными в ней солями.

18) В наибольшей степени сместить в сторону образования продукта равновесие в системе  $2SO_2(g) + O_2(g) = 2SO_3(g) + Q$  можно, если одновременно:

- а) повысить и давление, и температуру;  
 б) понизить давление, и температуру;  
 в) понизить давление, повысить температуру;  
 г) повысить давление, понизить температуру.\*

19) Какие реакции в химии относятся к окислительно-восстановительным?

Ответ: Реакции, в результате которых изменяются степени окисления у элементов.

20) При повышении температуры:

- а) возрастает скорость как экзотермических, так и эндотермических реакций;  
 б) скорость экзотермических реакций возрастает, а эндотермических – уменьшается;  
 в) скорость экзотермических реакций уменьшается, а эндотермических возрастает;\*  
 г) уменьшается скорость как экзо-, так эндотермических реакций.

21) Что показывает степень окисления элемента?

Ответ: количество электронов, смещенных от атома элемента (положительная степень окисления) или к атому данного элемента (отрицательная степень окисления).

22) Равновесие процесса  $CO_2(g) + H_2O(ж) = H_2CO_3(р-р) + Q$  в сторону образования угольной кислоты смещают:

- а) понижение давления;  
 б) повышение температуры;  
 в) увеличение концентрации углекислого газа;\*  
 г) понижение давления.

23) В чем особенность внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций?

Ответ: В таких реакциях окислитель и восстановитель находятся в одной молекуле.

24) Степень окисления серы в  $NaHSO_3$  равна:

- а) +6;  
 б) -2;  
 в) 0;  
 г) +4.\*

25) Какие процессы называются электрохимическими?

Ответ: В результате которых, химическая энергия преобразуется в электрическую и наоборот.

26) Из перечисленных элементов наиболее электроотрицательным является:

- а) азот;  
 б) кислород;  
 в) хлор;  
 г) фтор.\*

27) В каком направлении происходит движение электронов в гальваническом элементе?

Ответ: От анода к катоду.

28) Выберите определение описывающее процесс диссоциации:

- а) взаимное проникновение соприкасающихся тел друг друга;  
 б) процесс растворения электролитов под действием воды;\*  
 в) процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам;  
 г) процесс присоединения атомов.

29) Как определить какой металл будет анодом в гальваническом элементе?

Ответ: Металл с более низким электродным потенциалом, стоящим в ряду напряжения левее второго металла.

30) Выберите определение описывающее процесс гидратации:

- а) взаимное проникновение соприкасающихся тел друг друга;  
 б) процесс растворения электролитов под действием воды;  
 в) процесс присоединения воды к молекулам, атомам или ионам;\*  
 г) процесс растворения электролитов под действием электрического тока.

## 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 токсичного тяжелого металла при изготовлении – свинец, и использование серной кислоты.

7) При повышении температуры на  $20^\circ$  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  $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O$  возрастает 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 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) Перечислить условия, относящиеся к стандартным условиям в термодинамике.

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

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 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  $PbO$ ,  $H_2Cr_2O_7$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $Sn(OH)_2$ ,  $Al$ ,  $CrONCl_2$ .
2. Расписать электронную конфигурацию атома марганца. Указать возможные валентности и химические свойства. Описать квантовыми числами валентные электроны атома.
3. Рассчитать тепловой эффект реакции горения 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 сместится химическое равновесие системы  $A(g) + 2B(g) \leftrightarrow C(k) \quad \Delta H < 0$ ; 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 рН 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	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 реактивов); 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)