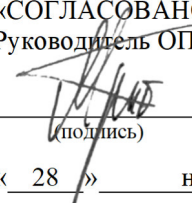




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

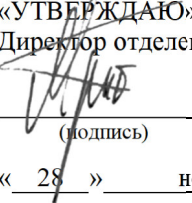
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор отделения ММТиТ

  
\_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия

**Направление подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**  
Судовое оборудование  
**Форма подготовки заочная**

курс 1  
лекции 6 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 6 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 2 / пр. 00 / лаб. 2 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 12 час.  
в том числе с использованием МАО 4 час.  
самостоятельная работа 96 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 9 час.  
контрольные работы (количество) 0  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено  
зачет не предусмотрено  
экзамен 1 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03 09 2015 г. № 960

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики  
протокол № 3 от « 28 » ноября 2019 г.

Директор отделения ММТиТ М.В. Грибиниченко  
Составитель (ли): Н.В. Изотов

Владивосток  
2019

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация дисциплины

### «Химия»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.08).

Объем дисциплины определен учебным планом образовательной программы и состоит из лекционного курса, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Итоговый контроль по дисциплине – зачет.

**Целью дисциплины** является формирование химической грамотности, как основы для последующего изучения профессиональных дисциплин.

Требования к образованию бакалавров включают определенный минимум знаний в области химии. Данный курс предназначен для подготовки дипломированных бакалавров и ставит своей целью помочь будущим бакалаврам решить сложнейшую задачу — за короткое время, всего за один семестр, освоить огромный по объему, сложный и разнообразный материал современной химии.

Усвоить основы современной химии — это значит понять строение атомов и молекул на электронном уровне, а также принципы образования химических связей и законы, управляющие протеканием химических процессов, научиться применять все эти законы при обсуждении свойств конкретных химических соединений. Особую роль в химии играет периодический закон — он является основой химической систематики, и поэтому надо научиться использовать его громадную информационную и предсказательную силу. Эти и другие представления открывают путь к пониманию проблем современной химической технологии, к сохранению окружающей среды. Целью самостоятельной работы является освоение теоретического материала, подготовка и выполнение индивидуальных заданий.

**Задачей дисциплины** является изучение механизма жизненно-важных процессов, протекающих в промышленности, в окружающей среде, экологических проблем, неизбежно возникающих в связи с бурным развитием производства, а также возможностей химии и химических технологий, направленных на решение проблемы загрязнения окружающей среды.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

<i>формулировка компетенций</i>	<i>Этапы формирования компетенции</i>	
ОПК-3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<i>Знает</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- — периодический закон и периодическую таблицу Д.И. Менделеева, представить электронную схему, любого атома, и предсказать свойства элементов;</li> <li>- — термодинамические функции, законы термодинамики;</li> </ul>
	<i>Умеет</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - составить электронную конфигурацию любого атома, а по электронным формулам определить элемент, его место в таблице Менделеева и его свойства;</li> <li>- - решать задачи по термодинамике, суметь предсказать ход реакции, условия ее протекания;</li> </ul>
	<i>Владеет</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать полученные результаты термодинамических расчетов: оценивать термодинамическую устойчивость материала, делать вывод о возможности и условиях протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>- делать вывод о направленности химического равновесия под действием различных факторов;</li> </ul>

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел 1 Строение вещества (1 час.)**

### **Тема 1. Основные законы и понятия химии (0,25 час.)**

Значение химии в изучении природы и развитии техники. Понятия: атом, молекула, моль, молярная масса, эквивалент, эквивалент вещества. Законы: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, Авогадро.

### **Тема 2. Строение атома (0,25 час.)**

Квантово-механическая модель атома, квантовые числа, атомные орбитали, принцип Паули, правила и порядок заполнения атомных орбиталей, строение многоэлектронных атомов.

### **Тема 3. Периодическая система Д.П. Менделеева (0,25 час.)**

Изменение свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность.

### **Тема 4. Виды химических связей (0,25 час.)**

Ковалентная, ионная, металлическая и водородная химические связи. Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентных связей. Строение и свойства простейших молекул.

## **Раздел 2 Общие закономерности протекания химических процессов (1 час.)**

### **Тема 1. Энергетика химических процессов (0,5 час.)**

Термодинамические функции (Внутренняя энергия  $U$ , энтальпия  $H$ , энтропия  $S$ , энергия Гиббса  $G$ ). Первый закон термодинамики. Энтальпия образования. Закон Гесса. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

### **Тема 2. Химическая кинетика (0,5 час.)**

Скорость химических реакций и ее зависимость от концентрации и температуры. Константа скорости реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

## **Раздел 3 Растворы. Дисперсные системы. (2 час.)**

### **Тема 1. Растворы. Общие свойства растворов. (0,5 час.)**

Закон Рауля. Осмос. Способы выражения концентрации растворов.

## **Тема 2. Водные растворы электролитов. (0,5 час.)**

Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Расчёт рН слабых и сильных кислот и оснований. Буферные растворы.

## **Тема 3. Гидролиз солей. (0,5 час.)**

Константа, степень гидролиза, рН раствора. Условия, влияющие на гидролиз.

## **Тема 4. Дисперсные системы (0,5 час.)**

Дисперсные системы и способы их получения. Свойства коллоидных растворов; устойчивость; коагуляция. Строение мицеллы. Нахождение в природе, применение в технике.

Поверхностные явления и адсорбция. ПАВ. Адсорбция на границе раздела: твердое тело — газ, твердое тело — жидкость. Применение.

## **Раздел 4 Электрохимические системы. (1 час.)**

### **Тема 1. Окислительно-восстановительные реакции. (0,25 час.)**

Степень окисления. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Важнейшие окислители и восстановители. Направление окислительно-восстановительных реакций.

### **Тема 2. Электрохимические процессы. Химические источники электрической энергии. (0,25 час.)**

Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Якоби - Даниеля. ЭДС. Уравнения Нернста. Поляризация и перенапряжение. ХИЭЭ (гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы).

### **Тема 3. Электролиз. (0,25 час.)**

Общие понятия. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза (в металлургии, химической промышленности, получение гальванопокрытий, анодная обработка металлов и сплавов).

### **Тема 4. Коррозия металлов. (0,25 час.)**

Определение и классификация коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии (легирование, защитные и металлические покрытия, электрохимическая защита, и т.д.).

## **Раздел 5 Избранные вопросы химии (1 час.)**

### **Тема 1. Химия воды. Жёсткость. (0,25 час.)**

Строение молекулы и свойства воды. Диаграмма состояния воды. Химические свойства воды. Природные воды и их состав. Жесткость. Умягчение и обессоливание воды методами: осаждения, ионного обмена.

## **Тема 2. Высокмолекулярные соединения. (0,25 час.)**

Полимеры. Методы получения: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение, свойства, применение. Природные полимеры.

## **Тема 3. Комплексные соединения. (0,25 час.)**

Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Природа химической связи в комплексах; структура и свойства комплексных соединений. Роль комплексных соединений в природе и технике.

## **Тема 4. Химия и экология. (0,25 час.)**

Загрязнение окружающей среды. Охрана воздушного бассейна (выбросы вредных веществ в атмосферу, «парниковый эффект», проблема электромобиля). Охрана водного бассейна. Различные методы очистки сточных вод. Твердые отходы и их переработка.

1. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов и сплавов. Защиту от коррозии;

2. Основы качественного и количественного анализа. Химические методы анализа. Физико-химические методы исследования веществ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Лабораторная работа №1. Определение молярной массы эквивалента металла. (0,5 час.)**

**Лабораторная работа №2. Комплексные соединения (0,5 час.)**

**Лабораторная работа №3. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации (1 час.)**

**Лабораторная работа №4. Химическая кинетика (1 час.)**

**Лабораторная работа №5. Гидролиз солей (1 час.)**

**Лабораторная работа №6. Коллоидные растворы (0,5 час.)**

**Лабораторная работа №7. Электрохимические процессы (0,5 час.)**

**Лабораторная работа №8. Коррозия металлов (0,5 час.)**

**Лабораторная работа №9. Общие свойства металлов (0,5 час.)**



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	В течение сессии	Конспект, контрольный опрос	15 час.	Контрольная работа, тестирование, собеседование
2.	В течение сессии	Конспект, контрольный опрос	15 час.	Контрольная работа, тестирование, собеседование
3.	В течение сессии	Выполненное задание. Контрольный опрос	15 час.	Контрольная работа, тестирование, собеседование
4.	В течение сессии	Выполненное задание, контрольный опрос	15 час.	Контрольная работа, тестирование, собеседование
5.	В течение сессии	Выполненное задание, контрольный опрос	15 час.	Контрольная работа, тестирование, собеседование
6.	В течение сессии	Выполненное задание, контрольный опрос	12 час.	Контрольная работа, тестирование, собеседование
7.	Последняя неделя семестра	Подготовка к экзамену	9 час.	Экзамен
		Всего	96	

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Строение вещества	ОПК-3	знает	ОУ-1	вопросы к экзамену
			умеет	ПР-1	вопросы к экзамену
			владеет	ПР-7	вопросы к экзамену
2	Общие закономерности протекания химических процессов	ОПК-3	знает	ОУ-1	вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	вопросы к экзамену
			владеет	ПР-7	вопросы к экзамену
3	Растворы. Дисперсные системы	ОПК-3	знает	ОУ-1	вопросы к экзамену
			умеет	ПР-1	вопросы к экзамену
			владеет	ПР-7	вопросы к экзамену
4	Электрохимические системы	ОПК-3	знает	ОУ-1	вопросы к экзамену
			умеет	ПР-2	вопросы к экзамену
			владеет	ПР-7	вопросы к экзамену
5	Избранные вопросы химии	ОК-3	знает	ОУ-1	вопросы к экзамену
			умеет	ПР-1	вопросы к экзамену
			владеет	ПР-7	вопросы к экзамену

#### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Пащевская, Н. В. Химия. Учебно-методическое пособие / Н. В. Пащевская, З. М. Ахрименко, В. Е. Ахрименко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КСЭИ, 2014. - 213 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503508>

2. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458932>].

3. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие/Иванов В. Г., Гева О. Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 222 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=459210>

##### Дополнительная литература

1. Гельфман, М.И. Химия [Электронный ресурс]: учебник / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4030>

2. Ким Е.Г.Химия: лабораторный практикум / Е.Г. Ким. — Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2018. — 112 с. ISBN 978-5-7444-4319-1.

3. Семенов И.Н., Химия [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Семенов И.Н., Перфилова И.Л. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2000. - 656 с. - ISBN 5-7245-1147-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrarr.ru/book/ISBN5724511479.html>

4. Тихонов, Г.П. Химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Г.П. Тихонов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 217 с. — 2227—8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46886.html>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение теоретического материала производится в соответствии с РПД по лекциям, учебникам, методической и справочной литературе. Список

литературы представлен в разделе РПД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

По каждой теме дисциплины «Химия» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента. Время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента определяется согласно рабочему учебному плану данной дисциплины.

Планирование времени на изучение дисциплины производится в соответствие с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В плане отражены виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

*Рекомендации по работе на лекциях и ведению конспекта.* Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал раздела, излагаемого на ней или просмотрел свой конспект, или учебник.

Перед лекцией необходимо прочитывать конспект предыдущей лекции, а после окончания крупного раздела курса рекомендуется проработать его по конспектам и учебникам.

Перед каждой лекцией необходимо просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные. При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим.

При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным.

Проверка усвоения теоретического курса проводится с помощью контрольных вопросов, приведенных в разделе «Фонд оценочных средств». После изучения теоретического материала следует проверить, правильно ли поняты и хорошо ли усвоены наиболее существенные положения темы, используя список контрольных вопросов. При ознакомлении с методиками расчетов рекомендуется пользоваться задачками, в которых приведены примеры расчетов.

Если в процессе изучения материала, у студента возникнут вопросы, которые он не может разрешить самостоятельно, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

*Рекомендации по работе с учебной и научной литературой.* Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется

обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

*Рекомендации по подготовке к экзамену.* Целью экзамен является проверка качества усвоения содержания дисциплины. Для получения допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы и РГЗ.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамен, отражен в списке экзаменационных вопросов и программе курса «Химия».

При подготовке к экзамену необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед экзаменом проводится консультация. К моменту проведения



консультации все вопросы, выносимые на экзамен, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на экзамене необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. экзамен должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic Mathcad License 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд.	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
№848, учебная аудитория для проведения практических занятий	Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra	7. Academic MathcadLicense 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.	Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).	1. Academic Campus 500 2. Inventor Professional 2020 3. AutoCAD 2020 4. MAYA 2018 5. VideoStudio Pro x10 Lite 6. CorelDraw 7. Academic MathcadLicense 14.0 8. MathCad Education University Edition 9. Компас 3D Система прочностного анализа v16 10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16 11. SolidWorks Campus 500

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Паспорт ФОС**  
**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
<p><b>ОПК-3</b> <i>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i></p>	<p>Теоретические знания о периодическом законе и периодической таблице Д.И. Менделеева, как представить электронную схему, любого атома, и предсказать свойства элементов; термодинамические функции, законы термодинамики; общие свойства растворов, гидратацию растворов электролитов, понятие сильных и слабых электролитов, водородный показатель рН, ионный обмен; коллоидные растворы, частицы, электрофорез, коагуляцию, поверхностную энергию, адсорбция, и ПАВ (поверхностно-активные вещества); степень окисления, электронный баланс, электродные потенциалы и ЭДС; сущность электрохимической коррозии металлов.</p>	<p>Знания теоретических основ о периодическом законе и периодической таблице Д.И. Менделеева, как представить электронную схему, любого атома, и предсказать свойства элементов; термодинамические функции, законы термодинамики; общие свойства растворов, гидратацию растворов электролитов, понятие сильных и слабых электролитов, водородный показатель рН, ионный обмен; коллоидные растворы, частицы, электрофорез, коагуляцию, поверхностную энергию, адсорбция, и ПАВ (поверхностно-активные вещества); степень окисления, электронный баланс, электродные потенциалы и ЭДС; сущность электрохимической коррозии металлов.</p>	<p>Способность перечислить теоретические основы периодического законе и периодической таблице Д.И. Менделеева, как представить электронную схему, любого атома, и предсказать свойства элементов; термодинамические функции, законы термодинамики; общие свойства растворов, гидратацию растворов электролитов, понятие сильных и слабых электролитов, водородный показатель рН, ионный обмен; коллоидные растворы, частицы, электрофорез, коагуляцию, поверхностную энергию, адсорбция, и ПАВ (поверхностно-активные вещества); степень окисления, электронный баланс, электродные потенциалы и ЭДС; сущность электрохимической коррозии</p>	<p>61-75 баллов</p>	

			<p>сущность электрохимической коррозии металлов.</p>	<p>металлов.</p>	<p>76-85 баллов</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Составлять электронную конфигурацию любого атома, а по электронным формулам определить элемент, его место в таблице Менделеева и его свойства; решать задачи по термодинамике, суметь предсказать ход реакции, условия ее протекания; уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса; рассчитать рН растворов, сильных и слабых кислот и щелочей; рассчитать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, молярность и титр раствора; писать уравнения электродных процессов в гальваническом элементе, определить ЭДС; составить схему гальванического элемента и найти ЭДС; писать электродные процессы, протекающие при электролизе растворов и расплавов электролитов; показать, какой вид электрохимической коррозии металла возможен в</p>	<p>Умение составлять электронную конфигурацию любого атома, а по электронным формулам определить элемент, его место в таблице Менделеева и его свойства; решать задачи по термодинамике, суметь предсказать ход реакции, условия ее протекания; уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса; рассчитать рН растворов, сильных и слабых кислот и щелочей; рассчитать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, молярность и титр раствора; писать уравнения электродных процессов в гальваническом элементе, определить ЭДС; составить схему гальванического элемента и найти ЭДС; писать электродные процессы, протекающие при электролизе растворов и расплавов электролитов; показать, какой вид электрохимической коррозии металла возможен в</p>	<p>Способность составлять электронную конфигурацию любого атома, а по электронным формулам определить элемент, его место в таблице Менделеева и его свойства; решать задачи по термодинамике, суметь предсказать ход реакции, условия ее протекания; уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса; рассчитать рН растворов, сильных и слабых кислот и щелочей; рассчитать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, молярность и титр раствора; писать уравнения электродных процессов в гальваническом элементе, определить ЭДС; составить схему гальванического элемента и найти ЭДС; писать электродные процессы, протекающие при электролизе растворов и расплавов электролитов; показать, какой вид электрохимической</p>	

		<p>той или иной среде, подобрать протектор для защиты того или иного металла; писать уравнение гидролиза соли, рассчитать степень гидролиза и рН.</p>	<p>расплавов электролитов; показать, какой вид электрохимической коррозии металла возможен в той или иной среде, подобрать протектор для защиты того или иного металла; писать уравнение гидролиза соли, рассчитать степень гидролиза и рН.</p>	<p>коррозии металла возможен в той или иной среде, подобрать протектор для защиты того или иного металла; писать уравнение гидролиза соли, рассчитать степень гидролиза и рН.</p>	
<p>владеет (высокий)</p>		<p>Методами решения практических задач и правилами выполнения химических экспериментов</p>	<p>Владеет методами решения практических задач и правилами выполнения химических экспериментов</p>	<p>Способностью решать практические задачи и выполнять химические эксперименты</p>	<p>86-100 баллов</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОПК-3</b>  <i>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i></p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- периодический закон и периодическую таблицу Д.И. Менделеева, представить электронную схему, любого атома, и предсказать свойства элементов;</li> <li>- термодинамические функции, законы термодинамики;</li> <li>- общие свойства растворов, гидратацию растворов электролитов, понятие сильных и слабых электролитов, водородный показатель рН, ионный обмен;</li> <li>- коллоидные растворы, частицы, электрофорез, коагуляцию, поверхностную энергию, адсорбция, и ПАВ (поверхностно-активные вещества);</li> <li>- степень окисления, электронный баланс, электродные потенциалы и ЭДС;</li> <li>- сущность электрохимической коррозии металлов.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составить электронную конфигурацию любого атома, а по электронным формулам определить элемент, его место в таблице Менделеева и его свойства;</li> <li>- решать задачи по термодинамике, суметь предсказать ход реакции, условия ее протекания;</li> <li>- уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса;</li> <li>- рассчитать рН растворов, сильных и слабых кислот и щелочей;</li> <li>- рассчитать молярную, нормальную концентрации, массовую долю, молярность и титр раствора;</li> <li>- написать уравнения электродных процессов в гальваническом элементе, определить ЭДС;</li> <li>- иметь понятия о дисперсных системах, составлять формулу мицеллы;</li> <li>- составлять схему гальванического элемента и находить ЭДС;</li> <li>- писать электродные процессы, протекающие при электролизе растворов и расплавов электролитов;</li> <li>- показать, какой вид электрохимической коррозии металла возможен в той или иной среде, подобрать протектор для защиты того или иного металла;</li> <li>- написать уравнение гидролиза соли, рассчитать степень гидролиза и рН.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения практических задач и правилами выполнения химических экспериментов.</li> <li>- выделять и формулировать химическую проблему или ее аспекты в процессе решения конкретной научно-технической задачи;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты термодинамических расчетов: оценивать термодинамическую устойчивость материала, делать вывод о возможности и условиях протекания</li> </ul>

		химических и физико-химических процессов; - делать вывод о направленности химического равновесия под действием различных факторов; - выводить следствия из расчетов количественных характеристик гомогенных и гетерогенных окислительно-восстановительных процессов.
--	--	--

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль*	промежуточная аттестация	
1	Строение вещества	ОПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ПР-1	см. вопросы к зачету
			владеет	ПР-7	см. вопросы к зачету
2	Общие закономерности протекания химических процессов	ОПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ПР-2	см. вопросы к зачету
			владеет	ПР-7	см. вопросы к зачету
3	Растворы. Дисперсные системы	ОПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ПР-1	см. вопросы к зачету
			владеет	ПР-7	см. вопросы к зачету
4	Электрохимические системы	ОПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ПР-2	см. вопросы к зачету
			владеет	ПР-7	см. вопросы к зачету
5	Избранные вопросы химии	ОПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ПР-1	см. вопросы к зачету
			владеет	ПР-7	см. вопросы к зачету

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Химия» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, частично выполнением курсового проекта.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Экзамен проводится в виде устного опроса.

### **Критерии оценки студента на экзамене по дисциплине «Химия»**

<b>Оценка зачета</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>	<b>Баллы (рейтинг)</b>
«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	100-86



«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	85-76
«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, затрудняется при выполнении практических работ.	75-61
«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Студент не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	60-50

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену

1. Основные законы и понятия химии (элемент, моль, эквивалент, законы: сохранения массы веществ, постоянства состава, эквивалентов).
2. В 2 сосуда с голубым раствором  $\text{CuSO}_4$  поместили в первый цинковую пластинку, а во второй серебряную пластинку. В каком цвет постепенно пропадает. Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций.
3. Вычислите молярную концентрацию 20%-ного раствора  $\text{CaCl}_2$ .
4. Периодический закон Д.И.Менделеева. Изменение свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах.
5. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в реакциях:  

$$\text{KClO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{KCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{KMnO}_4 + \text{HBr} = \text{Br}_2 + \text{KBr} + \text{MnBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
6. Металлическая ртуть часто содержит примеси Zn, Sn, Pb. Для их удаления ртуть обрабатывают раствором  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ . На чём основан такой способ очистки ртути?

7. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, принцип Паули, правило Клечковского, правило Хунда.

8. Вычислите жёсткость воды, зная, что в 500л её содержится 202,5 г  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

9. Газообразный  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  можно получить при взаимодействии. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив её тепловой эффект.

$$\Delta H^0_{298} \text{C}_2\text{H}_{4(\text{r})} = +52,28 \text{ кДж};$$

$$\Delta H^0_{298} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{r})} = -235,31 \text{ кДж}$$

$$\Delta H^0_{298} \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} = -241,83 \text{ кДж}$$

10. Типы химических связей. Поляризуемость и поляризующая способность.

11. Насколько уменьшится масса серебряного анода, если электролиз раствора  $\text{AgNO}_3$  проводить при силе тока 2А, в течение 38 мин 20сек? Составьте электронные уравнения процессов, если взять инертный анод ( $E^0 \text{Ag}^+ \setminus \text{Ag} = 0,8\text{В}$ ).

12. Определите изменение скорости прямых газовых реакций при увеличении давления в 2 раза. А)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$  Б)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ .

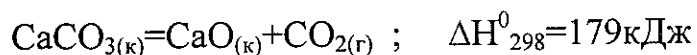
13. Дисперсные системы. (Типы дисперсных систем, коллоидные растворы, устойчивость и коагуляция, коллоидные растворы в природе и технике).

14. Какой гальванический элемент называется концентрационным? Составьте схему, напишите электродные процессы и вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из серебряных электродов опущенных в 0,01М и 0,1М растворы  $\text{AgNO}_3$ .

15. Какой объём в мл 50%-ного раствора  $\text{KOH}$   $\rho = 1,538 \text{ г/мл}$  требуется для приготовления 3л 6%-ного раствора  $\rho = 1,048 \text{ г/мл}$ .

16. Классификация коллоидов.

17. Как повлияет на равновесие реакций  $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$ ;  $\Delta H^0_{298} = -483,6 \text{ кДж}$



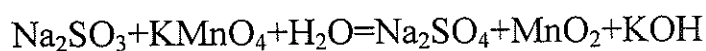
а) повышение давления; б) повышение температуры

18. Вычислить константу гидролиза  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , определить степень гидролиза в 0,01 М растворе и рН раствора. ( $K_{\text{дис}} \text{NH}_4\text{OH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ )

19. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.

20. Какие из солей  $\text{KCl}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  подвергаются гидролизу. Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза (укажите рН среды)

21. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме:



22. Скорость химической реакции. Энергия активации; температурный коэффициент; закон действующих масс.

23. Напишите электронные схемы и формулы атомов элементов с порядковыми номерами 21 и 23. Сколько свободных 3d орбиталей в атомах этих элементов.

24. Смешали 300г 20% раствора и 500г 40% -ного раствора  $\text{NaCl}$ . Чему равна процентная концентрация полученного раствора?

25. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.

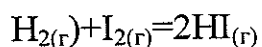
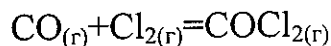
26. Составьте электродные процессы, протекающие при электролизе раствора  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  а) в случае угольного анода; б) в случае алюминиевого анода

$$E^0_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ В}$$

$$E^0_{\text{SO}_4^{2-}} = 2,01 \text{ В}$$

27. Какую низшую и высшую степени окисления проявляют кремний, мышьяк, селен, хлор? Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.

28. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье на примере реакций:



29. Составьте электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16, 26. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов

30. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между а)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{KI}$  б)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NH}_4\text{OH}$  в)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и  $\text{HCl}$

31. Термодинамические величины ( $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta G$ ). Характеристика.

32. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций:



33. Вычислите температуру кристаллизации 2% -ного раствора этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Криоскопическая константа воды 1,86.

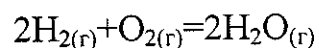
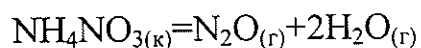
34. Вода. Физические и химические свойства воды.

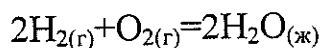
35. Составьте электродные уравнения процессов при электролизе раствора  $\text{KBr}$ . Какая масса веществ выделяется на катоде и аноде, если электролиз проводить в течение 1 ч 35 мин при силе тока 15А?

36. Какой из элементов 4 периода ванадий или мышьяк – обладает более выраженными металлическими свойствами? Какой из них образует соединение с водородом? Ответ мотивируйте, исходя, из строения этих элементов.

37. Растворы. Растворимость. Закон Рауля.

38. Не производя вычислений, определить знак изменения энтропии в следующих реакциях:





39. Почему химически чистое железо более стойкое против коррозии, чем техническое железо? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и кислой среде

40. Способы выражения концентрации растворов.

41. Какой металл целесообразней выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: цинк, магний, хром? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии. Какой состав продуктов коррозии.

42. Найти простейшую формулу оксида ванадия, зная, что 2,73 г оксида содержат 1,53 г металла.

43. Диссоциация электролитов. Сильные и слабые электролиты, константа диссоциации.

44.  $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = \text{CO}_{2(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$  Вычислите  $\Delta G$  реакции. Объясните изменение энтропии в результате реакции. (смотри справочник.)

45. Вычислите потенциал водородного электрода погруженного в чистую воду, в раствор с  $\text{pH}=3,5$ , в раствор с  $\text{pH}=10,7$ .

46. Диссоциация воды как электролита. Реакция среды. Буферные системы.

47. Железное изделие покрыли кадмием. Какое это покрытие. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте. Какие продукты коррозии?

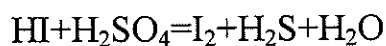
48.  $\text{K}_2\text{CO}_3$  плавится при  $890^\circ\text{C}$  без разложения, а  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  разлагается при  $220^\circ\text{C}$ . Объяснить указанные различия.

49. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.

50. Какую низшую степень окисления проявляют Cl, S, N, C? Почему? Составьте формулы соединений с алюминием. Как называются эти соединения?

51. За 10 мин из раствора платиновой соли ток, силой 5 А выделил 1,517 г платины. Определить эквивалентную массу платины.

52. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в реакции

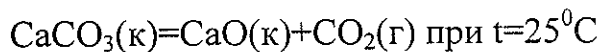


53. В 2,48 г оксида одновалентного металла содержится 1,84 г металла. Вычислите эквивалентные массы металла и его оксида. Чему равна атомная масса этого металла?

54. У какого из р-элементов пятой группы периодической системы фосфора или сурьмы сильнее выражены неметаллические свойства? Какое из водородных соединений данных элементов более сильный восстановитель? Ответ мотивируйте строением атома этих элементов.

55. Электродные потенциалы. Уравнения Нернста. Водородный электрод.

56. Вычислите  $\Delta G$  реакции



$$\Delta H_{298}^0 \text{ CaCO}_3(\text{к}) = -1207,0 \text{ кДж} \quad \Delta S_{298}^0 \text{ CO}_2(\text{г}) = 213,7 \text{ Дж/моль К}$$

$$\Delta H_{298}^0 \text{ CaO}(\text{к}) = -635,5 \text{ кДж} \quad \Delta S_{298}^0 \text{ CaO}(\text{к}) = 39,7 \text{ Дж/моль К}$$

$$\Delta H_{298}^0 \text{ CO}_2(\text{г}) = -393,5 \text{ кДж} \quad \Delta S_{298}^0 \text{ CaCO}_3(\text{к}) = 88,7 \text{ Дж/моль К}$$

57. Раствор, содержащий 2,1 г КОН в 250 г  $\text{H}_2\text{O}$  замерзает при  $-0,519^\circ\text{C}$ . Найти для этого раствора изотонический коэффициент.  $i = \Delta t \text{ крист} : \Delta t \text{ крист. вычисленное}$

58. Химические источники электрической энергии. Элемент Якоби-Даниэля.

59. Найти массу  $\text{NaNO}_3$ , необходимую для приготовления 300 мл, 0,2 М раствора.

60. Сколько молекул содержится в 1 мл водорода при н.у.

61. Ряд напряжения металлов.

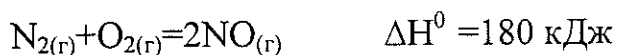
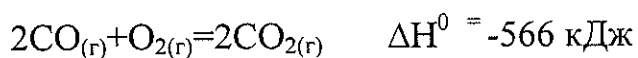
62. Какое значение pH имеют растворы солей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{CuSO}_4$ . Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

63. Из 400 г 50 %-ного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  выпариванием удалили 100 г воды. Чему равна массовая доля  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в оставшемся растворе

64. Электролиз. Катодные и анодные процессы.

65. Плотность 40 % раствора  $\text{HNO}_3$  равна 1,25 г\мл. Рассчитать молярность этого раствора.

66. В каком направлении сместятся равновесия



А) при понижении температуры?

Б) при повышении давления?

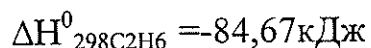
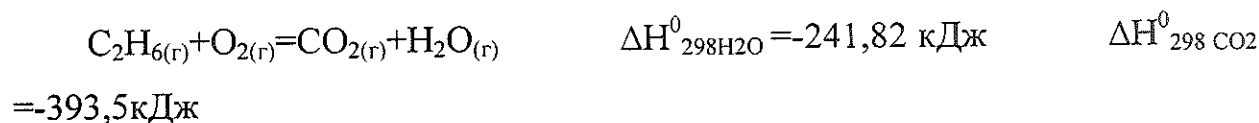
67. Электролиз растворов  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NiSO}_4$  (инертный анод). Законы электролиза.

68. Вещество содержит по массе 26,53% К, 35,37% Cr, 38,1% О. Найти его простейшую формулу.

69. Сколько неспаренных электронов содержат невозбуждённые атомы S, As, Cr. Для ответа составить электронные схемы атомов.

70. Сорбция. Виды сорбции. Условия влияющие на сорбцию.

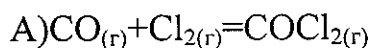
71. Вычислить изменение энтальпии реакции



72. Для атома с зарядом ядра +24 указать: число протонов, нейтронов, электронов. Привести формулу электронной оболочки в стационарном состоянии и возбуждённом состоянии.

73. Химические источники тока (гальванический элемент, аккумулятор, топливный элемент)

74. В каком направлении сместится равновесие в системах

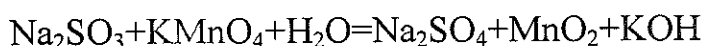


Б)  $\text{SO}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} = \text{SO}_{3(r)}$ , если при неизменной температуре увеличить давление.

75. Привести схему электронной оболочки атома и указать все возможные возбуждённые состояния атома (внешний слой имеет вид  $4s^2 4p^2$  и сделать вывод о валентностях атома, как в стационарном, так и в возбужденном состояниях.

76. Какие соли обуславливают жёсткость природной воды? Как устранить такую жёсткость. Напишите уравнения соответствующих реакций.

77. Составьте электронные уравнения и укажите какой процесс окисления или восстановления происходит в превращениях:  $\text{As}^{-3} \rightarrow \text{As}^{+5}$ ,  $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{-3}$ ,  $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$ . На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении:



78. Какие орбитали атома заполняются электронами раньше 4d или 5s, 6s или 5p? Почему? Напишите электронную схему атома с порядковым номером 42.

79. Коррозия металлов. Виды и способы защиты от коррозии

80. Напишите выражение закона действующих масс для  $\text{N}_2 + \text{H}_2 = \text{NH}_3$ . Как изменится скорость прямой реакции, если концентрацию водорода увеличить в 3 раза?

81. Массовые доли Na, Si, O соответственно равны в % 37,71; 22,95; 39,34. Найдите простейшую формулу этого соединения.

82. Антикоррозийные покрытия металлов. Сущность протекторной защиты.

83.  $t_{\text{плавл}} \text{CaCl}_2 = 780^\circ$ ,  $t_{\text{плавл}} \text{CdCl}_2 = 560^\circ$ ,  $R_{\text{Ca}^{2+}} = 0,104 \text{ нм}$ ,  $R_{\text{Cd}^{2+}} = 0,099 \text{ нм}$ . Объяснить различия температур плавления.

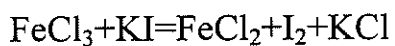
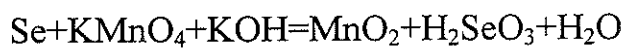
84. Во сколько раз изменится скорость реакции, если реакцию смесь нагрели с  $40^\circ$  до  $200^\circ \text{C}$ . Температурный коэффициент этой реакции равен 2.

85. Качественный и количественный анализ.



86. У какого элемента 4 периода хрома или селена сильнее выражены металлические свойства? Какой из элементов образует газообразное соединение с водородом? Ответ мотивируйте строением атомов Cr и Se.

87. На основании электронного баланса расставьте коэффициенты:



88. Химия и экология. Химические способы очистки воды, воздуха, перспективные методы.

89. Сколько г  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  потребуется для приготовления 5 л 8%-ного раствора с  $\rho = 1,075 \text{ г/мл}$ .

90. При прохождении через раствор соли трёхвалентного металла тока силой 1,5 А в течение 30 мин на катоде выделилось 1,07 г металла. Вычислить атомную массу металла.