ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Декан Факультета фундаментальных и гуманитарных дисциплин
доц. А.Б. Маховиков

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности
доц. Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Подготовительное отделение для иностранных граждан

Профиль инженерно-технический

Форма обучения: очная

Составитель: к.т.н., асс. Б.И. Исса

Санкт-Петербург

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 47e38b7113a5d6b0a443e0e26dc4cf4c84fd37ac
Владелец: Пашкевич Наталья Владимировна
Действителен: с 04.10.2021 до 04.01.2023

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основании учебного плана по подготовительному отделению для иностранных граждан, профиль «инженерно-технический».

Составитель	_____	к.т.н., асс.	Исса Б.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии от 21.04.2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой	_____	д.т.н., доц.	Карапетян К.Г.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования	_____	к.пед.н., доц.	Дубровская Ю.А.
Начальник отдела образовательных программ и стандартов	_____	к.ф.-м.н., доц.	Глазков В.В.

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Химия» на подготовительном отделении для иностранных граждан является углубление и систематизация знаний по химии, подготовка обучающихся, изначально не владеющих русским языком на достаточном уровне, к дальнейшему получению высшего образования в учебных заведениях Российской Федерации по инженерно-техническим направлениям подготовки (специальностям), а также к успешному прохождению вступительных испытаний по данной дисциплине.

На занятиях предусмотрено повторение школьной программы по общей химии: изучение специальной терминологии на русском языке, формирование необходимого минимума теоретических знаний в области химических элементов, соединений и реакций, выработка практических навыков применения теоретических знаний для решения прикладных задач – и текущий контроль знаний по всем разделам дисциплины.

Большое внимание уделяется адаптации иностранных обучающихся к российской системе образования. Обучение осуществляется по очной форме в малочисленных группах, сформированных в соответствии с первичным уровнем владения слушателями русским языком. Занятия проводятся высококвалифицированными преподавателями кафедры общей химии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ДОП

Дисциплина «Химия» относится к дополнительной общеобразовательной программе, обеспечивающей подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке, и изучается в 1 и 2 семестре.

Предшествующий уровень квалификации – среднее общее или среднее профессиональное образование, подтверждаемое сертификатом (или иным документом) о соответствующем уровне образования, полученном в стране проживания.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для дальнейшего освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования в российских высших учебных заведениях.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения дисциплины «Химия» слушатель должен:

знать:

объект и предмет химии; основные понятия и законы химии; атомно-молекулярное учение; электронное строение атомов, элементы квантово-механического описания атома и ионов; периодический закон и структуру периодической системы химических элементов; механизм образования, типы и основные характеристики химической связи; основные классы неорганических веществ и их химические свойства и методы получения; основные закономерности протекания химических реакций; основные понятия химии растворов, теорию электролитической диссоциации; основные понятия, связанные с окислительно-восстановительными реакциями (ОВР); основные положения теории химического строения органических веществ; классификацию органических веществ и типы органических реакций; определение, общую формулу, номенклатуру, свойства и методы получения углеводородов, кислородсодержащих соединений, азотсодержащих соединений; определения (описания) базисных понятий химии; общенаучные и химические термины, значимые для дальнейшего профессионального образования, основные приемы работы и технику безопасности при проведении химических реакций;

уметь:

характеризовать химию как науку; решать расчетные задачи с использованием понятий моль, молярная масса вещества, молярный объем газов; составлять электронные и электронно-графические формулы атомов; характеризовать элемент по его положению в периодической

системе; определять тип химической связи в веществе по его формуле; изображать по методу валентных связей схему образования химической связи в бинарных соединениях, составлять формулы, названия, определять основные классы неорганических веществ; составлять уравнения реакций превращения веществ различных классов на основе их химических свойств; характеризовать влияние различных факторов на скорость реакции и состояние химического равновесия; решать расчетные задачи с использованием понятий массовая доля растворенного вещества и молярная концентрация раствора; составлять уравнения электролитической диссоциации оснований, кислот, солей, воды; составлять молекулярные и ионные уравнения реакций электролитов в растворах и гидролиза солей в водных растворах; расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР методом электронного баланса и определять окислительно-восстановительную природу реагентов; составлять уравнения электродных реакций при работе гальванического элемента, при электролизе расплавов и растворов электролитов с анодами разных типов; писать формулы изомеров и гомологов; классифицировать органические соединения по функциональной группе и строению углеводородного радикала; определять тип органической реакции; пользоваться номенклатурой Международного союза теоретической и прикладной химии ИЮПАК (IUPAC) при составлении формул и названий веществ; составлять уравнения реакций превращения веществ различных классов на основе их химических свойств; использовать химическую терминологию и символику, формулировать определения базисных понятий изученных разделов химии; пользоваться химической посудой и простейшим лабораторным оборудованием.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 116 ак. ч.

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак. ч. по семестрам	
		1	2
Аудиторная работа, в том числе:	**54**	**16**	**38**
Практические занятия (ПЗ)	54	16	38
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), в том числе:	**56**	**16**	**40**
Подготовка к практическим занятиям	21	13	8
Подготовка к зачету, экзамену	35	3	32
Промежуточная/итоговая аттестация – зачет (З) / экзамен (Э)	**6**	**2(З)**	**4(Э)**
Общая трудоемкость дисциплины (ак. ч.)	**116**	**34**	**82**

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий		
	Всего ак. ч.	Практические занятия	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 1. Предмет, основные понятия и законы химии	32	16	16
Раздел 2. Строение атома. Строение многоэлектронного атома.	11	6	5

Раздел 3. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	11	6	5
Раздел 4. Растворы. Классификация растворов. Электролиты. Теория электролитической диссоциации. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей	45	20	25
Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции.	11	6	5
Итого:	**110**	**54**	**56**

4.2.2. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Раздел 1	Основные классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений.	6
2	Раздел 1	Основные понятия и законы химии.	4
3	Раздел 1	Расчеты с использованием стехиометрических законов.	6
		Итого за 1 семестр:	**16**
4	Раздел 2	Строение атома. Строение многоэлектронного атома.	6
5	Раздел 3	Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	6
6	Раздел 4	Растворы. Способы выражения концентрации.	8
7	Раздел 4	Расчеты pH в растворах сильных и слабых электролитов	6
8	Раздел 4	Расчеты pH в растворах гидролизующихся солей.	6
9	Раздел 5	Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Метод электронного баланса. Метод ионно-электронного баланса.	6
		Итого за 2 семестр:	**38**
		Итого:	**54**

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Практические занятия. Цель практических занятий – совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по закреплению полученных знаний и формированию практических умений.

Консультация (накануне зачета/экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на практических занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ/ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Предмет, основные понятия и законы химии

1. В чем состоит физический смысл закона эквивалентов?
2. Как применяют закон эквивалентов на практике?
3. Какие законы называют газовыми?
4. Каково практическое применение газовых законов?
5. Какое уравнение называют «уравнение состояния идеального газа»?
6. Каково практическое применение закона сохранения массы?
7. Что называют молем вещества?
8. Сколько моль вещества содержится в 64 г газа кислорода?
9. Какой объем кислорода (н.у.) пойдет на сжигание 24 г магния $2Mg+O_2=2MgO$?
10. Какой объем сернистого газа (н.у.) образуется при сгорании 16 г серы по реакции $S+O_2=SO_2$?
11. Сколько литров водорода и кислорода (н.у.) образуется при разложении 2 моль воды $2H_2O=2H_2+O_2$?
12. Какому числу равен эквивалент азота в аммиаке?
13. Как вычислить эквивалентную массу кислоты, зная ее молярную массу?
14. Как вычислить эквивалентную массу основания, зная его молярную массу?
15. Как вычислить эквивалентную массу соли, зная ее молярную массу?
16. Как определить эквивалентную массу химического элемента, если известна его степень окисления (валентность)?
17. Какому числу равна эквивалентная масса серной кислоты?
18. Каково значение эквивалентной массы металла, если при взаимодействии 24 г его с соляной кислотой образовалось 2 г водорода?
19. Каково значение молярной массы двухвалентного металла, если известно, что с 24 г этого металла прореагировало 2 эквивалента кислорода?
20. Каково значение эквивалентной массы щелочи, если известно, что с 40 г ее прореагировало 1 эквивалент соляной кислоты?

Раздел 2. Строение атома. Строение многоэлектронного атома

1. Какие значения может принимать главное квантовое число?
2. Какие значения может принимать орбитальное квантовое число?
3. Какие значения может принимать магнитное квантовое число?
4. Какие значения может принимать спиновое квантовое число?
5. Сколько электронов могут разместиться на электронном энергетическом подуровне 6d?
6. Какому значению орбитального квантового числа соответствует символ f?
7. Укажите количество электронов в атоме, характеризующихся одинаковым набором 3-х квантовых чисел.

Раздел 3. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Назовите предпосылки открытия Периодического закона.
2. Какие фундаментальные свойства элементов принял во внимание Д.И Менделеев, когда приступил к разработке системы классификации элементов?
3. Какую формулировку Периодического закона предложил Д.И. Менделеев?
4. Чем вызваны наблюдаемые отклонения от порядка заполнения Периодической Системы по возрастанию атомной массы?
5. Почему ряд элементов второй группы таблицы Менделеева не проявляет валентности, равной номеру группы?
6. Где в Периодической Системе находятся типичные неметаллы?
7. Где в Периодической Системе находятся типичные металлы?
8. Какими свойствами обладают элементы, расположенные вблизи главной диагонали?
9. Как изменяются свойства при движении по периоду слева-направо?
10. Как изменяются свойства при движении по группе сверху вниз?

11. Как чётность или нечётность номера группы связана с проявляемой данным элементом валентностью?

12. В чём особенности элементов вставных декад?

13. Какие элементы Периодической Системы проявляют максимальную валентность, равную 8?

14. Как изменяются металлические свойства в ряду Mg – Al – Ca?

15. Как изменяются кислотные свойства в ряду гидроксидов $Mg(OH)_2$ – $Al(OH)_3$ – $Si(OH)_4$?

16. Как изменяются металлические свойства в ряду элементов Na–Mg–Al?

17. Как изменяются неметаллические свойства в ряду элементов O–F–Cl?

18. Как изменяются кислотные свойства в ряду гидроксидов $Ba(OH)_2$ – $Al(OH)_3$ – $Si(OH)_4$?

19. Что такое вторичная периодичность?

Раздел 4. Растворы. Концентрация растворов. Теория электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз солей. Расчет pH в растворах электролитов

1. Какие существуют способы выражения концентрации растворов?

2. Каково значение нормальной концентрации для 0,01 М раствора сульфата алюминия?

3. Что называется процессом электролитической диссоциации?

4. Какие вещества называются электролитами?

5. Что такое степень диссоциации электролита?

6. Что называется константой диссоциации электролита?

7. Что называется гидролизом?

8. Какие из приведенных солей гидролизуются: Na_2SiO_3, K_2SO_3, KCl, KBr?

9. Что следует писать в правую часть уравнения гидролиза $AlCl_3$ по первой ступени?

10. Какую величину называют pH раствора? Расчет pH раствора для сильных и слабых электролитов.

11. Какую величину называют ионным произведением воды?

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции.

1. В каком случае элемент является окислителем?

2. В каком случае элемент является восстановителем?

3. Чему равна максимальная степень окисления элемента?

4. Как определить степень окисления соединения в соединении?

5. Как зависит состав продуктов восстановления перманганата калия в зависимости от pH среды?

6. Как зависит состав продуктов восстановления хрома (VI) от pH среды?

7. В какой степени окисления элементы обладают окислительно-восстановительной двойственностью?

8. Чем является бихромат калия в окислительно-восстановительных реакциях?

9. До какого значения степени окисления восстанавливается марганец в составе перманганат-иона в кислой среде?

10. Какой ион является продуктом окисления $[Cr(OH)_6]^{3-}$в щелочной среде?

11. Какое соединение образуется при восстановлении перманганата калия в сернокислой среде?

12. Какой процесс называется окислением?

13. Какое соединение образуется при восстановлении перманганата калия в нейтральной среде?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной/итоговой аттестации (зачета/экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету/экзамену (по дисциплине):

Раздел 1. Предмет, основные понятия и законы химии

1. Закона эквивалентов.

2. Закон Менделеева-Клапейрона.

3. Газовые законы.

4. Эквивалентная масса.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Закон сохранения массы.
7. Моль вещества.
8. Молекулярная масса.
9. Эквивалентный объем.
10. Нормальные и стандартные условия.
11. Молярный объем газов.
12. Эквивалент элемента в соединении.
13. Эквивалентная масса кислоты.
14. Эквивалентная масса основания.
15. Эквивалентная масса соли.
16. Эквивалентная масса элемента.
17. Парциальное давление газов.
18. Относительная плотность одного газа по второму.
19. Количество эквивалентов.
20. Значение эквивалентных масс веществ в реакциях нейтрализации.

Раздел 2. Строение атома. Строение многоэлектронного атома

1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент.
2. Валентность и степень окисления элемента.
3. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии.
4. Главное и орбитальное квантовые числа.
5. Магнитное квантовое число.
6. Спин электрона и спиновое квантовое число.
7. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него.
8. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности.
9. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского.

Раздел 3. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодически система химических элементов Д.И. Менделеева

1. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона.
2. Принцип построения периодической системы.
3. Формулировка периодического закона.
4. Порядковый номер химического элемента, период, группа, подгруппа.
5. Электронное строение атома.
6. Главная подгруппа Щелочных металлов.
7. Главная подгруппа щелочноземельных металлов .
8. Элементы третьей главной подгруппы.
9. Элементы четвертой главной подгруппы.
10. Элементы пятой главной подгруппы.
11. Элементы шестой главной подгруппы.
12. Главная подгруппа галогенов.
13. Главная подгруппа благородных газов.
14. Элементы побочной подгруппы.
15. Закономерности в Периодической таблице элементов.
16. Размеры атомов.
17. Окислительно-восстановительные свойства элементов.
18. Электроотрицательность элементов.
19. Валентность элементов.

20. Металлическое и неметаллическое свойства элементов.

Раздел 4. Растворы. Классификация растворов. Гидролиз солей. Расчет pH

1. Растворы.
2. Способы выражения концентрации растворов.
3. Массовая доля.
4. Мольная доля.
5. Нормальная концентрация.
6. Молярная концентрация.
7. Моляльная концентрация.
8. Весовая концентрация.
9. Ионное произведение воды.
10. pH в растворах сильных и слабых кислот.
11. pH в растворах сильных и слабых оснований.
12. Гидролиз солей.
13. Типы реакций гидролиза солей.
14. Ионные уравнения гидролиза.
15. Гидролиз солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием.
16. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием.
17. Гидролиз солей, образованных слабыми электролитами.
18. Гидролиз солей, образованных сильными электролитами.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции

1. Вещества-окислители.
2. Вещества-восстановители.
3. Степень окисления элемента.
4. Правила определения степени окисления элемента в соединении.
5. Продукты восстановления перманганата калия в зависимости от pH среды.
6. Продукты восстановления хрома (VI) в зависимости от pH среды.
7. Окислительно-восстановительная двойственность.
8. Виды классификаций окислительно-восстановительных реакций.
9. Процесс окисления.
10. Процесс восстановления.
11. Окислительно-восстановительные свойства азотистой кислоты.
12. Сульфид-ион в окислительно-восстановительных реакциях.
13. Перманганат-ион в окислительно-восстановительных реакциях.
14. Бихромат-ион в окислительно-восстановительных реакциях.
15. Принцип определения максимальной степени окисления у элементов.
16. Приведите примеры процессов окисления.
17. Приведите примеры процессов восстановления.
18. Максимальная степень окисления у халькогенов.
19. Принцип определения минимальной степени окисления у элементов.
20. Реакции внутримолекулярного окисления.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету/экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Выберите формулу, определяющую понятие моль	1. $n = \frac{N}{N_a}$ 2. $n = \frac{N_a}{N}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. $m = \frac{N}{N_a}$ 4. $n = \frac{M}{m}$
2.	В молекуле NH_3 эквивалент азота равен	1. 3 2. 1/3 3. 14 4. 4
3.	Вычислить pH раствора гидроксида бария концентрацией 0,0068 экв/л.	1. 10,3 2. 11,03 3. 11,83 4. 12,83
4.	Вычислить pH раствора серной кислоты концентрацией 0,3 % (d = 1,0 г/см^3).	1. 1,05 2.1,21 3. 2,3 4. 3,2
5.	Определить pH, если раствор одноосновной кислоты с pH = 5,5 разбавлен в 100 раз.	1. 6,9 2. 9,6 3. 4,3 4. 3,4
6.	Определить значение pH при смешении 10 л раствора с pH_1 = 2 и 17 л раствора с pH_2 = 4.	1. 2,22 2. 2,11 3.2,44 4. 2,33
7.	Степень окисления - это	1. координационное число центрального атома 2. постоянная величина заряда атома 3. условный заряд атомов в полярных ковалентных и ионных соединениях 4. число атомов в соединении
8.	Окислители в окислительно-восстановительных реакциях	1. присоединяют электроны, окисляются 2. отдают электроны, окисляются 3. присоединяют электроны, восстанавливаются 4. способны принимать и отдавать электроны
9.	Смешали 250 мл раствора с pH = 3 и 300 мл раствора гидроксида калия концентрацией 0,001 моль/л. Определить pH полученной смеси.	1. 9,69 2. 9,96 3. 6,99 4. 6,09
10.	Чему равна масса растворенного вещества в одном литре 0,01М раствора сероводородной кислоты?	1.0,34 г/моль 2.3,4 г 3.0,18 г 4.0,34 г
11.	Чему равна массовая доля хлорной кислоты, если масса раствора равна 5 кг, а масса растворенного вещества 500 г?	1. 100 % 2. 25% 3. 9% 4. 10%

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	Константа диссоциации для одноосновной кислоты	1. $K_d = \frac{[H^+][An^-]}{[HAn]}$ 2. $K_d = \frac{[H^+][OH^-]}{[HAn]}$ 3. $K_d = \frac{[H^+]^2}{[HAn]}$ 4. $K_d = \frac{[H^+]}{[An^-]}$
13.	Слабым электролитом является	1. NaCN 2. $HClO_4$ 3. NaCl 4. H_2CO_3
14.	В растворах солей, гидролизующихся по аниону, среда	1. слабо кислая 2. щелочная 3. нейтральная 4. кислая
15.	Лакмус в щелочной среде	1. красный 2. синий 3. малиновый 4. бесцветный
16.	Найти pH раствора борной кислоты с мольной долей 0,0025 ($d_{р\text{-}р}$ = 1,0 г/см^3).	1. 6 2. 4 3. 5 4. 3
17.	Найти молярную концентрацию раствора карбоната натрия, полученную при смешивании 600 мл 2,15-процентного раствора (d = 1,02 /см^3) и 200 мл 8,82-процентного раствора (d = 1,09 г/см^3).	1. 0,15 2. 0,25 3. 0,22 4. 0,11
18.	Какой объем раствора серной кислоты концентрацией 0,42 моль/л потребуется для нейтрализации 20 мл раствора гидроксида калия концентрацией 6 % (d = 1,053 г/см^3)	1. 17,85 мл 2. 23,8 мл 3. 11,9 мл 4. 7,14 мл
19.	Сколько граммов бутиламина содержится в 1 л его раствора, имеющего pH = 11,5	1. 0,61 2. 0,16 3. 6,1 4. 1,6
20.	Вычислить pH раствора сульфата аммония концентрацией 0,1 моль/л.	1. 4,79; 2. 4,97; 3. 9,47; 4. 9,74.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Эквивалентная масса оксида алюминия равна	1. $Э_м/6$ 2. M/3 3. 102/3 4. M/6
2.	Рассчитайте плотность соединения по азоту, если молярная масса соединения равна 28	1.28 2.14 3. 1 4.784
3.	р-орбиталь имеет форму	1. «кегли» 2. «шара» 3. «гантели» 4. «спирали»
4.	Если концентрация водорода в растворе 10^{-2}, тогда pOH этого раствора	1. 2 2.12 3. 4 4. 8
5.	Исходя из состояния валентных электронов атома $бр^2$ установить, какой это элемент	1.Hf 2.Pb 3.Bi 4.Po
6.	Раствор серной кислоты в воде с концентрацией 16 % (по массе) имеет плотность d = 1,109 г/см^3. Выразить молярную концентрацию этого раствора.	1.6,54 2.2,75 3.6,12 4.1,81
7.	Восстановление марганца происходит по схемеMn^{+7}+3e=Mn^{+4}	1. в любой среде 2. в щелочной среде 3. в нейтральной среде 4. для осуществления этой реакции необходимы особые условия
8.	Продуктом взаимодействия $KMnO_4$ с Na_2SO_3 в нейтральной среде является	1. K_2MnO_4 2. MnO 3. MnO_2 4. $MnSO_4$
9.	Раствор серной кислоты в воде с концентрацией 16 % (по массе) имеет плотность d = 1,109 г/см^3. Выразить мольную долю воды.	1. 89,91 2. 91,89 3. 97,99 4. 99,97
10.	Вычислить степень гидролиза карбоната натрия в растворе с pH = 12.	1. 0,073% 2. 0,064% 3. 0,075% 4. 0,045%
11.	В 5 литрах 0,2 М раствора сернистой кислоты содержится следующее количество растворенного вещества	1. 82 г 2. 3,28 г 3. 98 г 4.82 г/моль

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	Электролит – это	1. система, содержащая положительно и отрицательно заряженные ионы, существующие только в магнитном поле 2. система, содержащая положительно и отрицательно заряженные ионы, существующие независимо от внешних электрических или магнитных полей 3. система, содержащая положительно и отрицательно заряженные ионы, существующие только в электрическом поле 4. система, содержащая положительно и отрицательно заряженные ионы и непроводящая электрический ток
13.	Сумма значений pH и pOH в водных растворах равна	1. 10^{-14} 2. 14 3. 12 4. 4
14.	Если pH водного раствора равен 2, то среда	1. слабо щелочная 2. сильно кислая 3. сильно щелочная 4. слабо кислая
15.	Раствор серной кислоты в воде с концентрацией 16 % (по массе) имеет плотность $d = 1{,}109$ г/см^3. Выразить нормальную концентрацию.	1. 2,41 2. 3,62 3. 7,24 4. 6,03
16.	Размерность массовой доли	1. Кг/моль 2. моль/кг 3. г/л 4. %
17.	Какой объем воды следует добавить к 500 мл раствора, содержащего 40 г сульфата никеля, чтобы понизить его концентрацию до 0,05 моль/л?	1. 8,6 л 2. 3,45 л 3. 2,3 л 4. 4,6 л
18.	Какой объем раствора серной кислоты концентрацией 10 % ($d = 1{,}066$ г/см^3) требуется для приготовления 200 мл 1 н. раствора?	1. 9,19 мл 2. 15,32 мл 3. 153,2 мл 4. 91,9 мл
19.	Раствор серной кислоты в воде с концентрацией 16 % (по массе) имеет плотность $d = 1{,}109$ г/см^3. Выразить моляльную концентрацию этого раствора.	1. 5,64; 2. 2,54; 3. 0,65; 4. 1,94.
20.	Размерность моляльности	1. моль/л 2. экв/л 3. г/л 4. моль/кг

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Раствор серной кислоты в воде с концентрацией 16 % (по массе) имеет плотность $d = 1{,}109$ г/см^3. Выразить мольную долю серной кислоты.	1. 0,01 2. 0,02 3. 0,03 4. 0,04
2.	«В атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковым набором значений четырех квантовых чисел»	1. принцип квантовых чисел 2. принцип Паули 3. правило Хунда 4. правило Клечковского
3.	Квантовые числа характеризуют … состояние электрона в атоме (выберите верный ответ)	1. временное и пространственное 2. энергетическое и пространственное 3. энергетическое 4.энергетическое и динамическое
4.	Размерность моляльности	1. моль/л 2. экв/л 3. г/л 4. моль/кг
5.	Размерность нормальной концентрации	1.- моль/л 2.- экв/л 3.- г/л 4.- моль/кг
6.	В ряду лантаноидов происходит заполнение следующего подуровня	1. *3f* 2. *4f* 3. *5d* 4. *4d*
7.	Раствор серной кислоты в воде с концентрацией 16 % (по массе) имеет плотность $d = 1{,}109$ г/см^3. Выразить концентрацию этого раствора (г/л).	1. 57,2 2. 630,1 3. 177,4 4. 74,9
8.	Когда pOH раствора равно 12, тогда концентрация водорода рана	1. 10^{-2} 2. 10^{-12} 3. 10^{-4} 4. 10^{-6}
9.	Степень окисления серы в соединениях SO_2, SO_3, H_2S, Na_2SO_3,$Na_2S_2O_3$, CS_2, H_2SO_4, As_2S_3 равна	1. +2, +3, –4, +3, –2, +2, +6, –2 2. +2, +3, –2, –3, –2, +2, +6, +2 3. +2, +3, +2, +5, +4, +4, +6, +2 4. +4, +6, –2, +4, +2, –2, +6, –2
10.	Процентное содержание это	1. $x_i = n_i / \sum n_i$ 2. $C_{г/л} = m_в / V_{р-р}$ 3. $C_m = \frac{n_в}{m_{р\text{-}ль}} = \frac{m_в}{M_в m_{р\text{-}ль}}$ 4. $\omega = m_в / m_{р-р}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Нормальность это	1. $C_M = \frac{n_в}{V_{р-р}} = \frac{m_в}{M_в V_{р-р}}$ 2. $C_m = \frac{n_в}{m_{р-ль}} = \frac{m_в}{M_в m_{р-ль}}$. 3. $C_N = \frac{n_{эв}}{V_{р-р}} = \frac{m_в}{Э_в V_{р-р}} z = zC_M$ 4. $C_{г/л} = m_в / V_{р-р}$
12.	Раствор - это	1. гетерогенная система, состоящая из двух или более компонентов, состав которой может непрерывно изменяться в определенных пределах 2. гомогенная система, состоящая из двух или более компонентов, состав которой может непрерывно изменяться в определенных пределах 3. гетерогенная система, состоящая из двух или более компонентов, состав которой постоянен 4. гомогенная система, состоящая из двух или более компонентов, состав которой постоянен
13.	Моляльность раствора – это число молей растворенного вещества, приходящееся на	1. один литр раствора 2. один килограмм растворителя 3. массу растворенного вещества 4. один килограмм раствора
14.	Степень диссоциации электролита - это	1. концентрация катионов в растворе 2. отношение числа продиссоциированных молекул к общему числу молекул в растворе 3. отношение концентрации анионов к концентрации молекул в растворе 4. отношение концентрации молекул к концентрации катионов в растворе
15.	Мольная доля это	1. процентное содержание 2. нормальность 3. мольные проценты 4. молярность
16.	Показатель кислотности раствора рассчитывается по формуле	1. $pH = lg[H^+]$ 2. $pOH = -lg[OH^-]$ 3. $pH = -lg[H^+]$ 4. $pH = -ln[H^+]$
17.	Массовая доля это	1. концентрация, выраженная в граммах на литр 2. молярность 3. процентное содержание 4. моляльность

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	Массовая доля это	1. масса растворенного вещества, выраженная в граммах, содержится в единице объема раствора 2. число молей растворенного вещества в 1 $дм^3$ раствора 3. число молей растворенного вещества, приходящееся на 1 кг растворителя 4. масс растворенного вещества и раствора в процентах
19.	Графически схема заполнения электронами иона селена Se^{-2}	1. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^8$ 2. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^4$ 3. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^6$ 4. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^7$
20.	Графически схема заполнения электронами атома брома	1. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^5$; 2. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^6$; 3. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^4$; 4. $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^7$.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % практических занятий; обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.
Не зачтено	Посещение менее 50 % практических занятий; обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Не зачтено
51-100	Зачтено

6.3.2. Критерии оценок итоговой аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	**Пороговый уровень освоения**	**Углубленный уровень освоения**	**Продвинутый уровень освоения**
	«3» (удовлетворительно)	**«4» (хорошо)**	**«5» (отлично)**
Обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить	Иногда находит	Уверенно находит	Безошибочно находит

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий	решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены
Посещение менее 50% практических занятий без уважительной причины	Посещение более 50%, но менее 75% практических занятий без уважительной причины		Посещение более 75% практических занятий

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1) Глинка Н. Л. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л.Глинка. - Изд. стер. - М.: Кнорус, 2018. - 750 с. - ISBN 978-5-406-06002-5 и пред.изд. (2017,2016,2014 и т.д.).

https://arttaller.com/books/sdelay_sam/glinka/glinka.html

2) Суворов А.В. Общая химия: Учебник. - 4-е изд., испр. - СПб.: Химиздат, 2000. - 624 с. и пред. изд. (1997,1994, 1995).

http://padaread.com/?book=32941&pg=1

3) Дибров И.А. Неорганическая химия: Учебник. - М.: Лань, 2001. - 432 с.

https://spblib.ru/catalog/-/books/11115952-neorganicheskaya-khimiya

4) Пилипенко А.Т. Аналитическая химия: учеб. пособие. Кн. 1 / А.Т.Пилипенко, И.В. Пятницкий. - М.: Химия, 1990. - 480 с.

http://ru.b-ok.org/book/2665899/36cc5c

5) Берлинский И.В. Аналитическая химия: учеб. пособие / И.В.Берлинский, О.Л.Лобачева. - СПб.: Лема, 2016. - 209 с.

https://spblib.ru/catalog/-/books/11157188-analiticheskaya-khimiya

7.1.2. Дополнительная литература

1) Общая химия: сб. задач / Д. Э. Чиркст [и др.].; ред. Д. Э. Чиркст; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, С.-Петерб. гос. гор. ин-т им. Г. В. Плеханова (техн. ун-т). - СПб.: Горн. ун-т, 2006. – 122 с. и пред. изд.(2003).

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=54%2F%D0%9E%2D280%2D152461<.>

2) Неорганическая химия: метод. указания для студентов всех спец. / сост.: П.Н. Девяткин и др.; С.-Петерб. гос. горн. ин-т (техн. ун-т), Каф. общей и физической химии. - СПб.: СПГГИ, 2004. - 58 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088473%2F%D0%A5%2046%2D920883989<.>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1) Химия. Методические указания для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: И.В. Берлинский, Т.Е. Литвинова. СПб, 2015. 59 с.

http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2015-182.pdf

2) Химия: Методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс]/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.В. Джевага, К.Г. Карапетян. СПб, 2017. 37 с.

http://old.spmi.ru/sYstem/files/lib/uch/metodichki/2017/2017-74.pdf

3) Химия: Методические указания к практическим занятиям [Электронный ресурс]/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.В. Джевага. СПб, 2017. 50 с.

https://lk.spmi.ru

4) Химия: Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс]/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: О.Л. Лобачева, Т.Е. Литвинова, Н.В. Джевага. СПб, 2015. 58 с.

https://lk.spmi.ru

5) Черемисина О.В., Литвинова Т.Е., Луцкий Д.С. Физическая химия: Русско-английский и англо-русский терминологический словарь. Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2018. 101 с.

7.2. Комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

7.2.1. Лицензионное программное обеспечение

1) операционная система Microsoft Windows 7 Professional

2) пакет офисных приложений Microsoft Office Professional Plus 2007

7.2.2. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства

1) комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security

7.2.3. Свободно распространяемое программное обеспечение

1) Foxit Reader

2) SeaMonkey

3) Chromium

7.2.4. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

1) 7-ZIP – архиватор (https://7-zip.org.ua/ru/)

2) FAR Manager

3) SMath Studio

7.2.5. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1) «ЭБС ЛАНЬ»

2) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»

3) ООО «ЗНАНИУМ» (ЭБС ZNANIUM)

4) ООО «Современные цифровые технологии» - ресурс «Университетская библиотека онлайн»

7.2.6. Современные профессиональные базы данных

1) Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)

2) Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/)

3) Европейская цифровая библиотека Europeana: http://www.europeana.eu/portal

4) Мировая цифровая библиотека: http://wdl.org/ru

5) Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- http://www.geoinform.ru/

6) Информационно-аналитический центр «Минерал» - http://www.mineral.ru/

7) Термические константы веществ. Электронная база данных, http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl

7.2.7. Информационно-справочные системы

1) Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)

2) Справочно-правовая система «Гарант» (http://ivo.garant.ru)

3) Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий для проведения практических занятий, консультаций, промежуточной и итоговой аттестации:

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная GeniusLaser; проектор DLP TexasInstruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол лабораторный с перегородкой (1,8 м) – 4 шт., стол лабораторный для преподавателя – 1 шт., шкаф лабораторный – 4 шт., доска магнитно-маркерная передвижная – 1 шт., компьютерное кресло на роликах – 18 шт., рамка с плакатом – 4 шт., перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire 7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная) – 1 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.