

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.6 Химия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс

1

Семестр

1

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	36	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

доцент	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Тарасенко
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

(наименование кафедры)		
14.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Расторгуева Елена Николаевна, директор ФГБУ "Управление
"Мармелиоводхоз"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: Знает, как осуществлять поиск информации, проводить её критический анализ на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий. умения: Умеет осуществлять поиск информации, проводить её критический анализ на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий. навыки: Осуществляет поиск и синтез информации, проводит её критический анализ на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий.
2. ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	знания: Знает методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. умения: Умеет решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ. навыки: Владеет методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

3. ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.1 Знание и владение методами участия в научных исследованиях.	знания: Знает методы участия в научных исследованиях. умения: Умеет применять при участии в научных исследованиях знание методов научных исследований объектов природообустройства и водопользования. навыки: Владеет методами участия в научных исследованиях.
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Математика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Геология и гидрогеология (ОПК-1), Почвоведение (ОПК-1), Физика (ОПК-2), Геология и гидрогеология (ОПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Строение вещества. Закономерности протекания химических реакций	50	ОПК-1, ОПК-2, УК-1

Лекция. Химия как наука. Классификация неорганических веществ	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Лекция. Строение атома. Периодичность свойств химических элементов	2	
Лекция. Скорость химических реакций.	2	
Лекция. Химическое равновесие	2	
Практическое занятие. Классификация и номенклатура неорганических веществ	2	
Практическое занятие. Строение атома	2	
Практическое занятие. Периодическое изменение свойств атомов химических элементов	2	
Практическое занятие. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2	
Лабораторная работа. Химические свойства оксидов и кислот	2	
Лабораторная работа. Химические свойства оснований и солей	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лабораторная работа. Комплексные соединения	2	
Лабораторная работа. Скорость химических реакций	4	
Лабораторная работа. Каталитические реакции	2	
Лабораторная работа. Химическое равновесие	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Контрольные работы: Классификация и номенклатура неорганических веществ Строение вещества Окислительно-восстановительные реакции Скорость химических реакций Химическое равновесие	18	
Растворы. Электрохимические системы	58	
Лекция. Дисперсные системы. Растворы	2	
Лекция. Электролитическая диссоциация	2	
Лекция. Водородный показатель. Гидролиз солей	2	
Лекция. Основы электрохимии	2	
Лекция. Электролиз	2	
Практическое занятие. Концентрации растворов	2	
Практическое занятие. Свойства растворов неэлектролитов	2	
Практическое занятие. Растворы электролитов	2	
Практическое занятие. Электродные потенциалы	2	
Практическое занятие. Закон Фарадея	2	
Лабораторная работа. Приготовление растворов	2	
Лабораторная работа. Определение концентрации растворов	2	
Лабораторная работа. Электролитическая диссоциация	2	
Лабораторная работа. Измерение pH растворов	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	

Лабораторная работа. Действие кислот и щелочей на металлы	4
Лабораторная работа. Изготовление гальванического элемента	2
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2
Лабораторная работа. Электролиз растворов электролитов	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	18
Контрольные работы:	
Концентрации растворов	
Электролитическая диссоциация	
Гальванические элементы	
Электролиз	18
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Химия" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Химия", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **практическим и лабораторным занятиям** включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Химия". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Химия", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Химия", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Химия" включает выполнение контрольных и лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины "Химия".

Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Химия" является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 43.	43
2.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 58.	58 / https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf
3.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.		http://
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		http://
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

		лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	312 (I)	pH-метр АНИОН 7051 (1), Дистиллятор ДЭ 4 (1), Спектрофотометр (1), Стекланный дистиллятор Циклон Fistreem Internationaly Ltd (1), Стол лабораторный для аналитических весов 650*650*750 (9), Стол химический 1200*800*1500 с тумбой и надстройкой (2), Тумба подкатная на роликах с ящиками 410*500*560 (1), Устройство интерфейсное лабораторное Unipractic (комплект) (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 840*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся,

направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

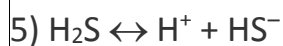
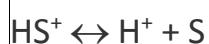
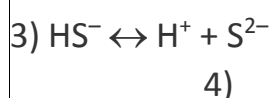
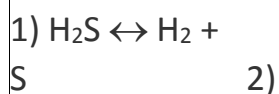
Тест–1					
"Строение вещества. Закономерности протекания химических реакций"					
15 вопросов на 45 минут					
Вариант № 0					
1. Из перечисленных веществ выберите два, которые являются оксидами металлов.					
1) CaO 3) NaOH					
2) SiO ₂ 4) HCl					
2. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) веществ, к которому оно принадлежит.					
<table><tr><td>Вещество</td></tr><tr><td>А) N₂O₃</td></tr><tr><td>Б) KН₂PO₄</td></tr><tr><td>В) FeS</td></tr></table>	Вещество	А) N ₂ O ₃	Б) KН ₂ PO ₄	В) FeS	
Вещество					
А) N ₂ O ₃					
Б) KН ₂ PO ₄					
В) FeS					
3. Степень окисления азота в N ₂ O ₃ равна:					
1) +6 2) +8 3) –6 4) –8					
4. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении окислительно-восстановительной реакции: $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$ равен					
1) 6 2) 3 3) 2 4) 5 5) 4					
5. Элемент, в состав аниона Fe ²⁺ входит:					

	1) Ni 2) Sc 3) Si 4) Mo 5) N
6.	Структура валентного уровня элемента 5-го периода подгруппы IIIБ: 1) $3s^23d^3$ 3) $5s^24d^1$ 5) $3s^23p^3$ 2) $5s^25p^1$ 4) $5s^25p^3$
7.	Наибольшей величиной энергии сродства к электрону обладает атом: 1) S 2) Cl 3) P 4) Si 5) Al
8.	Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности. 1) V 2) B 3) Li 4) C 5) He
9.	Полярность связи Н–Э возрастает в ряду: 1) PH_3 ; HCl; H_2S 3) H_2S ; HCl; PH_3 2) HCl; H_2S ; PH_3 4) PH_3 ; H_2S ; HCl 5) H_2S ; PH_3 ; HCl
10	При повышении давления в 2 раза скорость реакции $H_2(г) + Cl_2(г) = 2HCl$. · 1) уменьшится в 2 раза 2) уменьшится в 4 раза 3) увеличится в 4 раза 4) увеличится в 2 раза 5) не изменится
11	Равновесие реакции $2SO_3(г) \leftrightarrow 2SO_2(г) + O_2(г)$; $\Delta H > 0$ · можно сместить в сторону исходных веществ при: 1) повышении температуры 2) понижении концентрации SO_2 3) повышении концентрации SO_3 4) увеличении концентрации O_2 5) использовании катализатора

<p>1. Масса HCl, содержащейся в 200 г 20%-го раствора, составляет</p> <p>1) 40 г 2) 71 г 3) 20 г 4) 36,5 г 5) 4 г</p> <p>2. Раствор, содержащий 0,4 г неэлектролита в 10 г воды, замерзает при $-1,24^{\circ}\text{C}$. Вычислить молекулярную массу вещества, если $K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86^{\circ}$.</p> <p>Ответ: _____ (Запишите число с точностью до целых.)</p> <p>3. Среди нижеперечисленных сильный электролит:</p>	

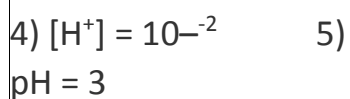
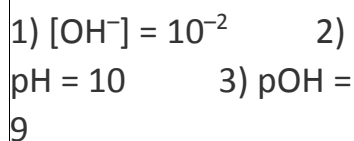
- 1) HCN 2)
H₂S 3)
NaNO₃ 4)
CH₃COOH 5) H₂CO₃

4. Уравнение процесса
а диссоциации
H₂S по I ступени



5. Константа
диссоциации H₂S по 1
ступени

6. Какой из растворов
наиболее щелочной:



7. Укажите тип
гидролиза соли
K₂CO₃. Как изменится
степень
гидролиза h при
нагревании?

1) не
гидролизуется 2)
h увеличится

3) по
аниону 4)

h увеличится

5) по катиону

8МВ. Укажите реакцию среды и окраску индикатора в растворе соли K_2SiO_3 :

1) $pH = 7$ 2)

фенолфталеин

бесцветный

3) $pH > 7$ 4)

метилоранж красный

5) $pH < 7$ 6)

лакмус синий

9. Процесс, протекающий на аноде медно-цинкового гальванического элемента:

1) $Zn^{2+} +$

$2e \rightarrow Zn$ 2) Cu

$- 2e \rightarrow Cu^{2+}$

3) $Zn -$

$2e \rightarrow Zn^{2+}$ 4)

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

5) $2H^+ + 2e \rightarrow H_2 \uparrow$

10. Электродный потенциал цинка в растворе $ZnSO_4$ с концентрацией 0,1М равен:

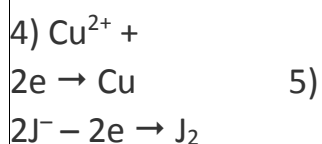
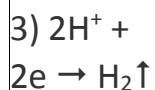
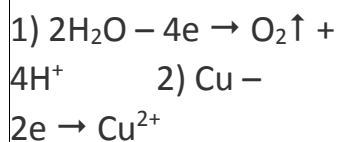
1) -0,70В 2) -

0,79В 3) -

1,36В 4) -

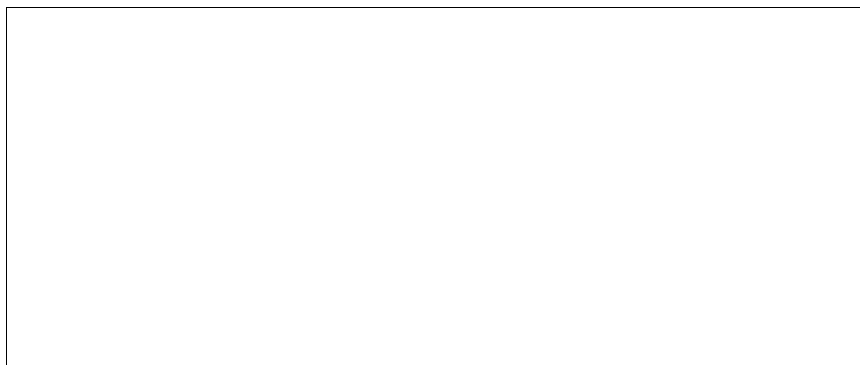
0,82В 5) -0,76В

11. Процесс, протекающий на графитовом аноде при электролизе водного раствора CuI_2 :



11. Объем кислорода, который теоретически может выделиться на аноде при пропускании через водный раствор CuSO_4 количества электричества 9650 Кл, составляет:

- 1) 11,2 л 2) 22,4 л 3) 5,6 л 4) 0,56 л 5) 2,8 л



Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по химии

1. Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура оксидов, оснований, кислот и солей.
2. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Размещение электронов в атомах. Квантовые числа. Нормальное и возбужденное состояние атомов.
3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиус атомов, электроотрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4. Химическая связь. Основные виды и характеристики химической связи.
5. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости химической реакции.
6. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.
7. Каталитические системы. Механизм действия катализаторов. Гомогенный и гетерогенный катализ.
8. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие в гомогенных системах.
9. Основные факторы, определяющие направление реакций и химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
10. Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Процесс образования растворов. Растворимость. Способы выражения состава растворов.
11. Свойства растворов неэлектролитов. Осмотическое давление растворов. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.
12. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов.
13. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на константу диссоциации. Закон разбавления.
14. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кисотно-основные индикаторы. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований.
15. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза. Смещение равновесия в процессах гидролиза.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Процессы окисления и

восстановления. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса как способ расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений.

17. Понятие об электродных потенциалах, механизм их возникновения на границе раздела металл–раствор. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
18. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы. Электродвижущая сила и ее измерение.
19. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Анодные и катодные процессы. Инертные и активные электроды. Законы Фарадея.