

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.07.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.17 Химия

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Курс 1, 2

Семестр 2, 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	10	часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	22	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	194	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	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

25.06.2021	протокол №	12	(наименование кафедры)
(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	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром  
газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 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	<b>знания:</b> Знает, как осуществлять поиск информации, проводить её критический анализ на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий. <b>умения:</b> Умеет осуществлять поиск информации, проводить её критический анализ на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий. <b>навыки:</b> Осуществляет поиск и синтез информации, проводит её критический анализ на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий.
2. ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2. - использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	<b>знания:</b> Знает основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>умения:</b> Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин. <b>навыки:</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин.

## 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: Информационные технологии (УК-1), Математика (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Физика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Физика (ОПК-1)

## 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

##### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Строение вещества. Закономерности протекания химических реакций</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Классификация неорганических веществ	2	
Лекция. Строение вещества	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лабораторная работа. Скорость химических реакций	2	
Практическое занятие. Классы неорганических веществ	2	
Практическое занятие. Строение атома	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Классы неорганических веществ Строение атома Окислительно-восстановительные реакции Скорость химических реакций	24	
Иная контактная работа:	0	

##### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Растворы. Электрохимические системы</b>	<b>108</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Основы электрохимии	2	
Лабораторная работа. Гальванические элементы	2	
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2	
Практическое занятие. Свойства растворов	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Электролитическая диссоциация Гальванические элементы Коррозия металлов	100	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

##### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы органической химии</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лабораторная работа. Реакционная способность органических веществ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	70	
Реакционная способность органических веществ		

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 (4-й семестр), экзамен (3-й семестр).

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
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 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>

	58.	
3.	Шиманович, Исаак Лазаревич. Химия [Текст] : метод. указания, программа, решение типовых задач, программир. вопросы для самопроверки и контрол. задания для студентов-заочников инженерно-техн. (нехим.) специальностей вузов / И. Л. Шиманович. Изд. 4-е изд., стер. М.: Высшая школа, 2009. - 124, [4] с. Экземпляры: всего 85.	85
4.	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 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 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.	307 (I)	Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (5), Стол химический с ящиками 1200*600*900 (2), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (2), 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
2.	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	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	313 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (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. 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 ниже веществ основным оксидом является ...

- 1) CaO      3) NaOH      5) BaCl<sub>2</sub>  
2) SiO<sub>2</sub>      4) HCl      6) CuOHCl

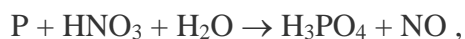
2. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит:

Вещество	Класс соединений
A) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1) Основной оксид
Б) KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	2) Кислотный оксид
В) FeS	3) Амфотерный оксид
	4) Кислая соль
	5) Средняя соль

3. Степень окисления хрома в Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> равна:

- 1) +6 2) +8 3) –6 4) +2 5) –2

4. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, протекающей по схеме



равен

- 1) 6 2) 3 3) 2 4) 5 5) 1

5. Элемент, в состав атома которого входят 14 протонов, 14 электронов и 14 нейтронов, это

- 1) Ni 2) Sc 3) Si 4) Mo 5) N

6. Структура валентного уровня элемента 5-го периода подгруппы IIIB:

- 1) 3s<sup>2</sup>3d<sup>3</sup> 3) 5s<sup>2</sup>4d<sup>1</sup> 5) 3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>  
2) 5s<sup>2</sup>5p<sup>1</sup> 4) 5s<sup>2</sup>5p<sup>3</sup>



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) Ne

9. Полярность связи Н–Э возрастает в ряду:

1)  $\text{PH}_3$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$  3)  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{PH}_3$

2)  $\text{HCl}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{PH}_3$  4)  $\text{PH}_3$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{HCl}$  5)  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{PH}_3$ ;  $\text{HCl}$

10. При повышении давления в 2 раза скорость реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{HCl}$ .

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  $2\text{SO}_3(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H > 0$

можно сместить в сторону исходных веществ при:

1) повышении температуры

2) понижении концентрации  $\text{SO}_2$

3) повышении концентрации  $\text{SO}_3$

4) увеличении концентрации  $\text{O}_2$

5) использовании катализатора

## Тест № 2

## Растворы. Электрохимия

12 вопросов на 45 минут

Вариант № 0

1. Масса HCl, содержащейся в 200 г 20%-го раствора, составляет

- 1) 40 г      2) 71 г      3) 20 г      4) 36,5 г      5) 4 г

2. Раствор, содержащий 0,4 г неэлектролита в 10 г воды, замерзает при  $-1,24^{\circ}\text{C}$ . Вычислить молекулярную массу вещества, если  $K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86^{\circ}$ .

Ответ: (Запишите число с точностью до целых.)

3. Среди нижеперечисленных сильный электролит:

- 1) HCN      2) H<sub>2</sub>S      3) NaNO<sub>3</sub>      4) CH<sub>3</sub>COOH      5) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

#### 4. Уравнение процесса диссоциации $\text{H}_2\text{S}$ по I ступени

- $$1) \text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{S} \qquad 2) \text{H}_2\text{S} \leftrightarrow 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$$

- $$3) \text{HS}^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{S}^{2-} \qquad 4) \text{HS}^+ \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{S}$$

- 5)  $\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HS}^-$

### 5. Константа диссоциации $\text{H}_2\text{S}$ по 1 ступени

6. Какой из растворов наиболее щелочной:

- 1)  $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$       2)  $\text{pH} = 10$       3)  $\text{pOH} = 9$

- 4)  $[H^+] = 10^{-2}$       5)  $pH = 3$

7. Укажите тип гидролиза соли  $K_2CO_3$ . Как изменится степень гидролиза  $h$  при нагревании?

- 1) не гидролизуется                      2)  $n$  увеличится

- 3) по аниону                      4)  $h$  увеличится

- 5) по катиону

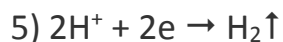
**8МВ.** Укажите реакцию среды и окраску индикатора в растворе соли  $K_2SiO_3$ :

- 1) pH = 7                      2) фенолфталеин бесцветный

- 3)  $\text{pH} > 7$                       4) метилоранж красный

- 5)  $\text{pH} < 7$                       6) лакмус синій

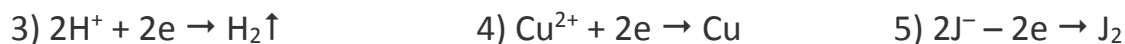
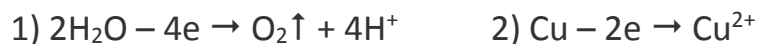
9. Процесс, протекающий на аноде медно-цинкового гальванического элемента:



10. Электродный потенциал цинка в растворе  $\text{ZnSO}_4$  с концентрацией 0,1M 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  $\text{CuI}_2$ :



11. Объем кислорода, который теоретически может выделяться на аноде при пропускании через водный раствор  $\text{CuSO}_4$  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 для подготовки к экзамену 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. Кислотно-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. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

### **Вопросы для подготовки к зачету по химии**

1. Предмет органической химии. Теория строения органических молекул.
2. Гомологические ряды и изомерия. Виды изомерии.
3. Классификация и номенклатура органических соединений.
4. Классификация органических реакций.
5. Общая характеристика, особенности строения, физические свойства предельных углеводородов.
6. Химические свойства предельных углеводородов. Галогенопроизводные и нитросоединения.
7. Методы получения предельных углеводородов.

8. Общая характеристика циклоалканов.
9. Общая характеристика, особенности строения, физические свойства непредельных углеводородов.
10. Химические свойства непредельных углеводородов.
11. Методы получения непредельных углеводородов. Применение углеводородов.
12. Особенности строения ароматических углеводородов, изомерия, номенклатура.
13. Классификация ароматических углеводородов. Правило Хюккеля.
14. Правила ориентации, реакции замещения по бензольному кольцу.
15. Химические свойства ароматических углеводородов.
16. Природные источники и методы получения ароматических углеводородов.
17. Общая характеристика кислородсодержащих органических соединений и спиртов.
18. Химические и физические свойства спиртов.
19. Многоатомные спирты, их особенности.
20. Методы получения спиртов и применение.
21. Общая характеристика и классификация фенолов.
22. Химические, физические свойства и методы получения фенолов.
23. Общая характеристика карбонильных соединений.
24. Химические свойства карбонильных соединений.
25. Методы получения и применение карбонильных соединений.
26. Карбоновые кислоты, их классификация.
27. Химические свойства карбоновых кислот.
28. Методы получения карбоновых кислот.
29. Сложные эфиры, жиры.
30. Карбоновые кислоты и их производные, применение.
31. Общая характеристика и классификация углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды.