

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «химии и биотехнологий»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Химия

Направление подготовки (специальность) 35.03.01 Лесное дело

Профиль образовательной программы Лесное хозяйство

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы
2. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания
2.1 Темы индивидуальных домашних заданий
2.2. Содержание индивидуальных домашних заданий
2.3 Порядок выполнения заданий
2.4 Пример выполнения задания
3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов
4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям
4.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства
4.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Стехиометрия
4.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов
4.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Окислительно-восстановительные реакции.
4.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы
4.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Алкалиметрия

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы) или рефе- рата/ эссе	подг- отовк а рефе- рата/ эссе	индивидуальны е домашние задания (ИДЗ)	самостоите- льное изучение вопросов (СИВ)	подготов- ка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
	Модульная единица 1 Предмет и задачи химии. Основные понятия химии			1	1	1
	Модульная единица 2 Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	-	-	1	1	2
	Модульная единица 3 Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	-	-	2	2	2
	Модульная единица 4 Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	-	-	2	2	2
	Модульная единица 5 Химическая связь	-	-	2	2	2
	Модульная единица 6 Стехиометрия	-	-	2	2	2
	Модульная единица 7 Химическая кинетика. Катализ Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	-	-	2	2	2
	Модульная единица 8 Энергетика химических реакций. Законы термодинамики.	-	-	2	2	2
	Модульная	-	-	2	2	3

	единица 9 Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.					
	Модульная единица 10 Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	-	-	2	2	2
	Модульная единица 11 Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей	-	-	2	2	2
	Модульная единица 12 Окислительно-восстановительные реакции	-	-	2	2	2
	Модульная единица 13 Комплексные соединения Химия высокомолекулярных веществ. Биополимеры.	-	-	2	2	3
	Модульная единица 14 Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы. Химия элементов	-	-	4	4	4
	Модульная единица 15 Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование. Химия элементов	-	-	4	4	5

	Модульная единица 16 Основные понятия аналитической химии. Классификация методов анализа.	-	-		1	-
	Модульная единица 17 Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	-	-		1	1
	Модульная единица 18 Анализ катионов. Классификация катионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы	-	-		1	1
	Модульная единица 19 Анализ анионов. Классификация анионов на аналитические группы. Качественные реакции на анионы	-	-		1	1
	Модульная единица 20 Титриметрический анализ. Расчеты в титриметрии. Классификация методов титрования	-	-		2	-
	Модульная единица 21 Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Алкалиметрия	-	-		1	1
	Модульная единица 22 Титриметрический анализ. Ацидиметрия. Определение карбонатной жесткости воды	-	-		1	1
	Модульная единица 23 Титриметрический анализ. Оксилитерно-	-	-		2	1

	восстановительное титрование. Перманганатометрия. Иодометрия.					
	Модульная единица 24 Титриметрический анализ. Осадительное титрование. Определение содержания хлорид-ионов	-	-		2	-
	Модульная единица 25 Титриметрический анализ. Комплексонометрия. Определение общей жесткости воды.	-	-		2	1
	Модульная единица 26 Гравиметрия. Осаждение.	-	-		2	1
	Модульная единица 27 Гравиметрия. Фильтрование	-	-		2	1
	Модульная единица 28 Гравиметрия. Взвешивание.	-	-		1	1
	Модульная единица 29 Физико-химические методы анализа. Потенциометрия				2	1
	Модульная единица 30 Физико-химические методы анализа. Фотометрия.				2	1
	Модульная единица 31 Физико-химические методы анализа. Хроматография.				2	1
	Модульная единица 32 Углеводороды				1	1
	Модульная				2	1

	единица 33 Кислородсодержащие органические соединения					
	Модульная единица 34 Углеводы				2	1
	Модульная единица 35 Биополимеры				2	1
	Модульная единица 36 Химическая идентификация органических соединений				1	1
				32	65	54

2 . МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме (расчетно-проектировочной, расчетно-графической работы, презентации, контрольной работы и т.п.).

2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Классификация неорганических соединений
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2). Строение атома
3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3). Химическая связь
4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Стехиометрия
5. Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Химическая кинетика
6. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Термодинамика
7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Растворы
8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Водородный показатель
9. Индивидуальное домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Гидролиз солей
10. Индивидуальное домашнее задание 10 (ИДЗ-10) ОВР.
11. Индивидуальное домашнее задание 11 (ИДЗ-11) Комплексные соединения
12. Индивидуальное домашнее задание 12 (ИДЗ-12) Химия элементов
13. Индивидуальное домашнее задание 13 (ИДЗ-13) Химия элементов

2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Строение атома.

№ варианта				
1	HNO ₂	H ₂ SO ₃	NaOH	Mg(OH) ₂
2	HNO ₃	H ₂ S	KOH	Cu(OH) ₂

3	HCl	H ₂ CO ₃	LiOH	Zn(OH) ₂
4	HCl	H ₃ PO ₄	NH ₄ OH	Ca(OH) ₂
5	HF	H ₂ SiO ₃	NaOH	Fe(OH) ₂
6	HBr	H ₃ PO ₄	KOH	Fe(OH) ₃
7	HI	H ₂ SiO ₃	NaOH	Al(OH) ₃
8	HNO ₂	H ₂ CO ₃	NaOH	Cr(OH) ₃
9	HNO ₃	H ₂ S	NH ₄ OH	Ni(OH) ₂
10	HI	H ₂ SO ₃	LiOH	Fe(OH) ₃

Написать электронные формулы химических элементов, входящих в состав соединений , показать распределение электронов по квантовым ячейкам

2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2).Химическая связь

Составить соединения с различным типом химической связи из предложенных соединений

3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Классификация неорганических соединений

Составить все возможные соли (кислые, основные, средние) из предложенных соединений

4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Стехиометрия

Для каждой соли, взятой массой 10 г, из индивидуального задания №3

Рассчитать :

1. фактор эквивалентности f экв.
2. молярную массу M
3. молярную массу эквивалента $M (f \text{ экв.} \times X)$
4. количество каждой соли в моль n
5. количество вещества эквивалентов
6. число молекул N

5. Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Химическая кинетика

Рассчитайте, пользуясь правилом Вант - Гоффа , во сколько раз увеличивается скорость реакции, при повышении температуры от 20⁰ до 40⁰ С, если температурный коэффициент равен 3.

6. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Термодинамика

Рассчитать тепловые эффекты реакций из задания №3 , используя справочные материалы

7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Растворы

Из задания №3 выбрать соль для приготовления следующего раствора

- ◊ масса соли m (соли) = 20 г
- ◊ объем раствора $V(p-pa)$ = 200 см³
- ◊ плотность раствора ρ (p-pa) = 1 г/см³

8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Водородный показатель

Рассчитать pH растворов из задания №1, если концентрация кислот 0,01 моль/л, концентрация оснований 0,1 моль/л

9. Индивидуальное домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Гидролиз солей

Написать уравнения гидролиза солей, полученных в задании №3. Указать кислотность среды

10. Индивидуальное домашнее задание 10 (ИДЗ-10) ОВР.

Какие элементы из предложенных веществ ($NaOH$, $Cu(OH)_2$, HCl , H_2SO_4) являются окислителями, какие восстановителями.

Записать 4 окислительно- восстановительные реакции с участием только этих элементов, подобрать коэффициенты методом полуреакций

11. Индивидуальное домашнее задание 11 (ИДЗ-11) Комплексные соединения

Составить 4 формулы комплексных соединений из элементов, входящих в состав молекул из задания №1.

Назвать комплексные соединения.

Указать: внутреннюю и внешнюю сферы, комплексообразователь, координационное число.

Записать константу устойчивости комплексного иона.

12. Индивидуальное домашнее задание 12 (ИДЗ-12) Химия элементов

Назвать соединения, применяемые в сельском хозяйстве, промышленности, в которые входят элементы из предложенных соединений (Na, H, O, Cu, S, Cl)

13. Индивидуальное домашнее задание 13 (ИДЗ-13) Химия элементов

Назвать соединения, применяемые в сельском хозяйстве, промышленности, в которые входят элементы из предложенных соединений ($P, S, O, I, Zn,$)

2.3 Порядок выполнения заданий

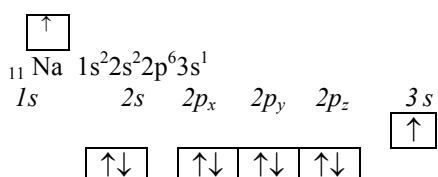
При подготовке тем индивидуальных домашних заданий по разделам химии необходимо акцентировать внимание на: 1) применение законов термодинамики и термохимии при расчете теплового эффекта, изменения энтропии и энергии Гиббса в типичных реакциях; 2) гидролизе солей; 3) методах качественного и количественного анализа; 4) расчете электродного потенциала и ЭДС с помощью уравнения Нернста; 5) определение концентраций растворов и величины pH; 6) знание окислительно-восстановительных реакций; 7) свойства дисперсных систем; 8) классы органических соединений; 9) свойства растворов; 10) химию элементов.

2.4 Пример выполнения задания

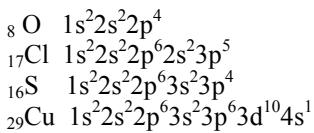
1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Строение атома.

HCl	H_2SO_4	$NaOH$	$Cu(OH)_2$
-------	-----------	--------	------------

Элементы : Na , H , O , Cl , Cu
 $_1H \quad 1S^1$



[↑↓]



2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2). Химическая связь

NaCl- ионная связь

H₂O - ковалентная, полярная

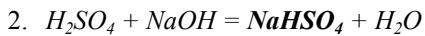
SO₃- ковалентная полярная

3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Классификация неорганических соединений

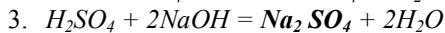
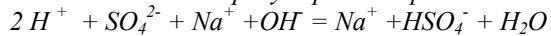
Написать уравнения соответствующих реакций нейтрализации в молекулярном и ионном виде. Назвать полученные соли



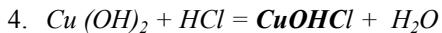
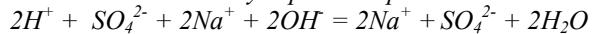
хлорид натрия



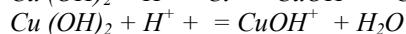
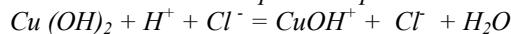
гидросульфат натрия



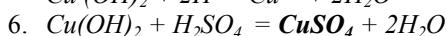
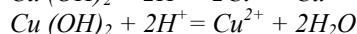
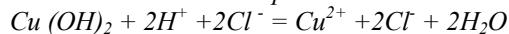
сульфат натрия



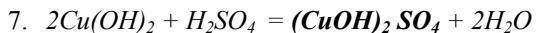
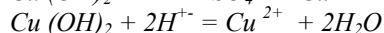
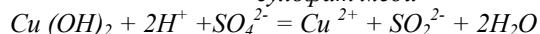
гидроксохлорид меди



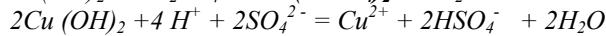
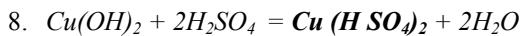
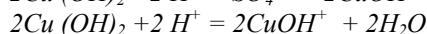
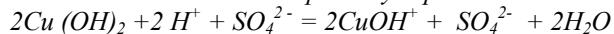
хлорид меди



сульфат меди



гидроксосульфат меди



4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Стехиометрия

1. NaCl

Фактор эквивалентности

$$f_{\text{экв.}} = 1$$

Молярная масса

$$M(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ г/моль}$$

Молярная масса эквивалента

$$M(f_{\text{экв.}}(\text{NaCl})) = 58.5, \text{ т.к. фактор эквивалентности равен 1}$$

Количество вещества

$$n(\text{NaCl}) = \frac{10 \text{ г}}{58,5 \text{ г /моль}} = 0,17 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

$n(\text{fэкв}(\text{NaCl})) = 0,17 \text{ моль, т.к } f\text{экв.} = 1$

Число молекул

$$N (\text{молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль} \cdot 0,17 \text{ моль} = 1,03 \cdot 10^{23}$$

2. NaHSO_4

Для данной соли фактор эквивалентности $f\text{экв.} = 1$, поэтому молярная масса равна молярной массе эквивалента, количество вещества и количество вещества эквивалента одинаковы. Число молекул, содержащиеся в 10 г соли равно числу эквивалентов.

Фактор эквивалентности

$$f\text{экв.} = 1$$

Молярная масса

$$M(\text{NaHSO}_4) = 120 \text{ г/моль}$$

Молярная масса эквивалента

$$M(\text{fэкв}(\text{NaHSO}_4)) = 120 \text{ г/моль}$$

Количество вещества

$$n(\text{NaHSO}_4) = \frac{10 \text{ г}}{120 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

$$n(\text{fэкв}(\text{NaHSO}_4)) = 0,08 \text{ моль}$$

Число молекул

$$N (\text{молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль} \cdot 0,08 \text{ моль} = 6,02 \cdot 10^{23}$$

3. Na_2SO_4

Фактор эквивалентности

$$f\text{экв.} = \frac{1}{1+2} = 1/2$$

Молярная масса

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г/моль}$$

Молярная масса эквивалента

$$M(\text{fэкв}(\text{Na}_2\text{SO}_4)) = 142 \cdot 1/2 = 71 \text{ г/моль}$$

Количество вещества

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{10 \text{ г}}{142 \text{ г /моль}} = 0,07 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

$$n(\text{fэкв}(\text{Na}_2\text{SO}_4)) = \frac{10 \text{ г}}{71 \text{ г /моль}} = 0,14 \text{ моль}$$

Число молекул

$$N (\text{молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль} \cdot 0,07 \text{ моль} = 0,42 \cdot 10^{23}$$

4. CuCl_2

Фактор эквивалентности

$$f\text{экв.} = \frac{1}{2} = 1/2$$

Молярная масса

$$M(\text{CuCl}_2) = 135 \text{ г/моль}$$

Молярная масса эквивалента

$$M(\text{fэкв}(\text{CuCl}_2)) = 135 \cdot 1/2 = 67,5 \text{ г/моль}$$

Количество вещества

$$n(\text{CuCl}_2) = \frac{10 \text{ г}}{135 \text{ г /моль}} = 0,074 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

$$n (\text{ fэкв}(\text{CuCl}_2)) = \frac{10 \text{ г}}{67.5 \text{ г /моль}} = 0,148 \text{ моль}$$

Число молекул

$$N (\text{ молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/ моль} \cdot 0,074 \text{ моль} = 0,45 \cdot 10^{23}$$

5 CuOHCl

Для данной соли фактор эквивалентности $f_{\text{экв.}} = 1$, поэтому молярная масса равна молярной массе эквивалента, количество вещества и количество вещества эквивалента одинаковы. Число молекул, содержащиеся в 10 г соли равно числу эквивалентов.

Фактор эквивалентности

$$f_{\text{экв.}} = 1$$

Молярная масса

$$M (\text{CuOHCl}) = 116 \text{ г/моль}$$

Молярная масса эквивалента

$$M (\text{fэкв}(\text{CuOHCl})) = 116 \text{ г/моль}$$

Количество вещества

$$n (\text{ CuOHCl}) = \frac{10 \text{ г}}{116 \text{ г /моль}} = 0,086 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

$$n (\text{ fэкв}(\text{CuOHCl})) = \frac{10 \text{ г}}{116 \text{ г /моль}} = 0,086 \text{ моль}$$

Число молекул

$$N (\text{ молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/ моль} \cdot 0,086 \text{ моль} = 6,02 \cdot 10^{23}$$

6. CuSO₄**Фактор эквивалентности**

$$f_{\text{экв.}} = \frac{1}{2} = 1/2$$

Молярная масса

$$M (\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль}$$

Молярная масса эквивалента

$$M (\text{fэкв}(\text{CuSO}_4)) = 160 \cdot 1/2 = 80 \text{ г/моль}$$

Количество вещества

$$n (\text{ CuSO}_4) = \frac{10 \text{ г}}{160 \text{ г /моль}} = 0,0625 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

$$n (\text{ fэкв}(\text{CuSO}_4)) = \frac{10 \text{ г}}{80 \text{ г /моль}} = 0,125 \text{ моль}$$

Число молекул

$$N (\text{ молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/ моль} \cdot 0,0625 \text{ моль} = 0,376 \cdot 10^{23}$$

7. (CuOH)₂SO₄**Фактор эквивалентности**

$$f_{\text{экв.}} = \frac{1}{1 \cdot 2} = 1/2$$

Молярная масса

$M((CuOH)_2SO_4) = 258$ г/моль

Молярная масса эквивалента

$M(f_{экв}((CuOH)_2SO_4)) = 258 \cdot 1/2 = 129$ г/моль

Количество вещества

10 г

$$n((CuOH)_2SO_4) = \frac{10}{258 \text{ г /моль}} = 0,039 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

10 г

$$n(f_{экв}((CuOH)_2SO_4)) = \frac{10}{129 \text{ г /моль}} = 0,078 \text{ моль}$$

Число молекул

$N(\text{молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/ моль} \cdot 0,039 \text{ моль} = 0,0235 \cdot 10^{23}$

8. Cu(HSO₄)₂

Фактор эквивалентности

1

$$f_{экв.} = \frac{1}{2}$$

Молярная масса

$M(Cu(HSO_4)_2) = 258$ г/моль

Молярная масса эквивалента

$M(f_{экв}((Cu(HSO_4)_2))) = 258 \cdot 1/2 = 129$ г/моль

Количество вещества

10 г

$$n((Cu(HSO_4)_2)) = \frac{10}{258 \text{ г /моль}} = 0,039 \text{ моль}$$

Количество вещества эквивалента

10 г

$$n(f_{экв}((Cu(HSO_4)_2))) = \frac{10}{129 \text{ г /моль}} = 0,078 \text{ моль}$$

Число молекул

$N(\text{молекул}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/ моль} \cdot 0,039 \text{ моль} = 0,0235 \cdot 10^{23}$

5. Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Химическая кинетика

6. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Термодинамика

7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Растворы

Соль CuSO₄

массовая доля вещества W %

20 г

$$W = \frac{20}{200 \text{ г}} \cdot 100 \% = 10\%$$

молярная концентрация C (x)

20 г

$$C(x) = \frac{20}{160 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ л}} = 0,625 \text{ моль/л}$$

$M(CuSO_4) = 160$ г/моль

молярную концентрацию эквивалента C (fэкв. x X)

(нормальная концентрация)

20 г

$$C(f_{экв.} x X) = \frac{20}{80 \text{ г/ моль} \cdot 0,2 \text{ л}} = 1,25 \text{ моль/л}$$

или $C(f_{экв.} x X) = 1/2 C(X)$

$M(f_{экв.} x X)CuSO_4 = 80$ г /моль

моляльную концентрацию B (x) (моляльность)

$$B(x) = \frac{20 \text{ г}}{160 \text{ г/моль} \cdot 180 \cdot 10^3} = 0,69 \text{ моль/ кг}$$

$$T = \frac{20 \text{ г}}{200 \text{ см}^3} = 0,1 \text{ г/см}^3$$

$$W(\text{Cu}) = \frac{64}{160} \cdot 100\% = 40\%$$

$$W(\text{S}) = \frac{32}{160} \cdot 100\% = 20\%$$

$$W(\text{O}) = \frac{4 \cdot 16}{160} \cdot 100\% = 40\%$$

8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Водородный показатель

HCl

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \quad \text{pH}(\text{HCl}) = -\lg 0.01 = 2$$

NaOH

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \quad \text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] \quad \text{pOH} = -\lg[0.1] \quad \text{pOH} = 1 \quad \text{pH} = 13$$

9. Индивидуальное домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Гидролиз солей

1. NaCl

не гидролизуется, так как соль образована сильной кислотой и сильным основанием, $\text{pH} = 7$, среда нейтральная

2. NaHSO_4 -

не гидролизуется, $\text{pH} = 7$, среда нейтральная

3. Na_2SO_4 -

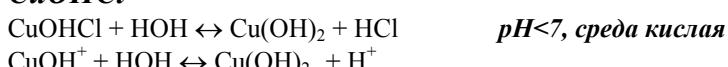
не гидролизуется, $\text{pH} = 7$, среда нейтральная

4. CuCl_2

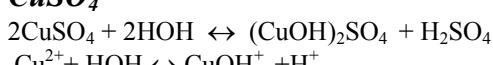
соль образована слабым основанием и сильной кислотой, гидролиз идет по катиону



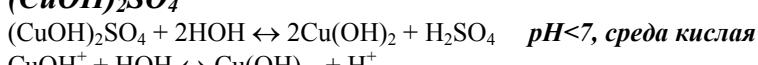
5. CuOHCl



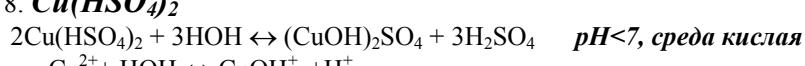
6. CuSO_4



7. $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$



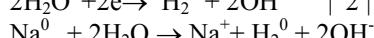
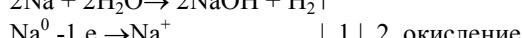
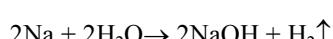
8. $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$

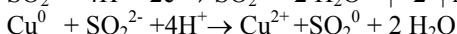
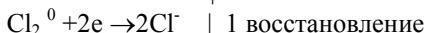
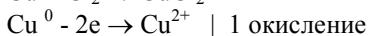
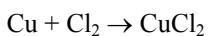


10. Индивидуальное домашнее задание 10 (ИДЗ-10) ОВР.

$\text{Na}, \text{H}_2, \text{Cu}$ - восстановители

$\text{O}_2, \text{Cl}_2, \text{S}$ - окислители





11. Индивидуальное домашнее задание 11 (ИДЗ-11) Комплексные соединения

[Cu (H₂O)₄]Cl₂ хлорид тетрааквамеди (II)

[CuCl₂ (H₂O)₂] - диаквадихлоромедь - нейтральный комплекс

Na₂[CuCl₄] - тетрахлорокупрат натрия

Na₂[Cu (OH)₄] - тетрагидроксокупрат натрия

12. Индивидуальное домашнее задание 12 (ИДЗ-12) Химия элементов

Натрий Na	
	Жизненно важный элемент для всех животных и некоторых растений; ионы Na ⁺ содержатся в плазме крови и в лимфе, в отличие от ионов K ⁺ всегда находятся вне клеток

Физиологическая роль натрия

В организм человека натрий поступает ежедневно в виде NaCl.

Содержание натрия в организме человека, массой 70 кг составляет 60 г. Из этого количества 44 % натрия находится во внеклеточной жидкости и 9 % - во внутриклеточной. Остальное количество находится в костной ткани, являющейся местом депонирования иона натрия в организме. Около 40 % натрия, содержащегося в костной ткани, участвует в обменных процессах.

Натрий является основным внеклеточным ионом. В организме человека находится натрий в виде растворимых солей (хлорида, фосфата, гидрокарбоната натрия). Натрий распределен по всему организму: в сыворотке крови, спинномозговой жидкости, глазной жидкости, пищеварительных соках, желчи, почках, коже, костной ткани, легких, мозге.

Ион натрия участвует в поддержании гомеостаза (ионное равновесие, осмотическое давление в жидкостях организма.) Фосфатная буферная система (Na₂HPO₄ + NaH₂PO₄) вместе с органическими кислотами обеспечивает кислотно-основное равновесие организма. Ионы натрия участвуют в регуляции водного обмена и влияют на работу ферментов. Вместе с ионами калия, магния, кальция, хлора ион натрия участвует в передаче нервных импульсов и поддерживает нормальную возбудимость мышечных клеток. Хлорид натрия служит основным источником соляной кислоты для желудочного сока.

Оксид натрия

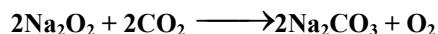
Na₂O

Технологические функции: катализатор

Применение: наряду с другими оксидами металлов в качестве катализатора превращения жиров в масложировой промышленности

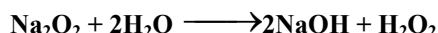
Пероксид натрия Na₂O₂

Сильный окислитель. Применяется для регенерации кислорода в изолирующих дыхательных приборах (изолирующих противогазах и подводных лодках)



В космических аппаратах для получения кислорода используется более легкий Li₂O как компонент отбеливателей ткани и бумаги

Взаимодействие с водой сопровождается образованием перекиси водорода



На выделении перекиси водорода в этой реакции основано использование H₂O₂ для отбелки различных материалов.

Гидроксид натрия (Каустическая сода, едкий натр, каустикводный раствор- натровый щелок

NaOH

Важнейшее сырье химической промышленности. Используется для получения солей натрия, красителей, искусственного волокна, как осушитель газов.

Производство моющих средств (мыла), вспомогательное вещество для производства

	целлюлозы и для очистки жиров и минеральных масел
Карбонат натрия (сода) Кальцинированная сода Натрий углекислый. Динатрий карбонат	
Na ₂ CO ₃ ,	<p>Технологические функции: регулятор кислотности, стабилизатор, средство для снятия кожицы</p> <p>Применяется в качестве стабилизатора продуктов переработки мяса</p> <p>Применяется для синтеза соединений натрия, устранения «постоянной» жесткости воды, в производстве стекла, мыла и других моющих средств, целлюлозы, минеральных красок, эмалей.</p>
Гидрокарбонат натрия NaHCO₃ Питьевая (пищевая) сода, Сода двухуглекислая Двухуглекислый натрий	
	<p>Технологические функции: регулятор кислотности, разрыхлитель, добавка, препятствующая слеживанию и комкованию, стабилизатор, средство для снятия кожицы с плодов</p> <p>Широко применяется в хлебопекарной, кондитерской промышленности и в домашнем хозяйстве в качестве разрыхлителя сдобного песочного и др. теста, содержащего большое количество сахара и жира, стабилизатора сухих молока и сливок, сгущенного молока, продуктов, содержащих какао-порошок, регулятора кислотности томатных концентратов(поддержание pH не выше 4,3), а также джемов, желе в количестве, необходимом для поддерэжания pH 2,8-3,5. Внесение в сливочное масло в процессе обработки 0,05-0,01% питьевой соды повышает сохранность масла, увеличивая его pH.</p> <p>Добавляется к молоку для повышения его термостойкости.</p> <p>В медицине используют при различных заболеваниях, сопровождающихся повышенной кислотностью – ацидозом. NaHCO₃ взаимодействует с кислыми продуктами и образуются натриевые соли органических кислот, которые выводятся с мочой и углекислый газ выделяется с выдыхаемым воздухом</p> <p>При приеме NaHCO₃ (при повышенной кислотности желудочного сока) протекает реакция:</p> $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p>Применение NaHCO₃ вызывает ряд побочных эффектов. Выделяющийся углекислый газ раздражает рецепторы слизистой оболочки желудка и вызывает вторичное усиление секреции.</p> <p>Растворы гидрокарбоната натрия используются в виде полоскания , промывания при воспалительных заболеваниях глаз, слизистых оболочек верхних дыхательных путей.</p> <p>Действие NaHCO₃ в качестве антисептического средства основано на том, что в результате гидролиза, протекающего в незначительной степени, водный раствор NaHCO₃ проявляет слабощелочные свойства:</p> $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>При воздействии щелочей на микробные клетки происходит осаждение клеточных белков и вследствие этого гибель микроорганизмов.</p> <p>Другие области применения: в производстве огнетушащих составов/</p>
Хлорид на натрия NaCl	
	<p>В природе – основная часть залежей каменной соли, или галита и сильвинита (вместе с KCl), минеральных примесей морской воды.</p> <p>Белый, слабогигроскопичный. Умеренно растворим в воде, растворимость мало зависит от температуры, раствор имеет характерный соленый вкус.</p> <p>Пищевой продукт и консервирующее средство.</p> <p>В медицине для приготовления физиологического раствора (0,9%-ный раствор NaCl в H₂O). Изотонический раствор для инъекций вводят подкожно, внутривенно при обезвоживании организма и при интоксикациях, для промывания глаз, слизистой оболочки носа, для растворения различных лекарственных препаратов.</p> <p>Гипертонические растворы NaCl (3-5-10%) применяют наружно в виде компрессов и примочек при лечении гнойных ран.</p> <p>2-5 % раствор NaCl используют для промывания желудка при отравлении AgNO₃, который превращается в нетоксичный хлорид серебра</p>
Сульфид натрия	
Na ₂ S	В производстве сернистых красителей и целлюлозы, для удаления волосяного

	покрова шкур при дублении кож, как реагент в аналитической химии
Сульфит натрия	
Na₂SO₃	Компонент фотографических растворов, нейтрализатор хлора при отбеливании тканей
	В медицине применяют в качестве слабительного средства. Эта соль медленно всасывается из кишечника, что приводит к поддержанию повышенного осмотического давления в полости кишечника в течение длительного времени. В результате осмоса происходит накопление воды в кишечнике, содержимое его разжигается, сокращения кишечника усиливаются и каловые массы быстрее выводятся В производстве стекла, целлюлозы, минеральных красок, как лекарственное средство.
Ортофосфат натрия	
Na₃PO₄	Для устранения «постоянной» жесткости воды, как компонент моющих средств и фотопроявителей, реагент в синтезе каучука
Гидроортофосфат натрия	
Na₂HPO₄	Применяется как эмульгатор при сгущении коровьего молока, компонент пищевых пастеризаторов и фотоотбеливателей
Дигидроортофосфат натрия	
NaH₂PO₄	Применяется в производстве стекла, для защиты стали и чугуна от коррозии, как умягчитель воды
Тетраборат натрия,	
Na₂B₄O₇ · 10H₂O	В медицине применяют наружно как антисептическое средство для полосканий, смазываний. Антисептическое действие связано с щелочной реакцией среды водного раствора этой соли вследствие ее гидролиза, а также с образованием противомикробного лекарственного средства –борной кислоты $Na_2B_4O_7 + 7H_2O = 4H_3BO_3 + 2NaOH$
Нитрат натрия, Азотнокислый натрий, натриевая селитра	
NaNO₃	Технологические функции: консервант, фиксатор окраски Применение : В качестве удобрения, окислителя в производстве стекла, как компонент жидких солевых хладагентов.
Нитрит натрия NaNO₂	
	Применяется в пищевой промышленности в чистом виде или в форме нитритной посолочной смеси, т.е разбавленным поваренной солью в соотношении от 1:200 до 1:250. В производстве мясопродуктов нитрит усиливает бактериальное действие, оказываемое солью, кислотами и нагреванием, и защищает содержащийся в мясе жир от окислительной порчи. Кроме того, нитрит выделяет оксид азота, вступающий в реакцию с нестабильным красящим веществом крови миоглобином с образованием, свето-, кислородо- и термостойкого нитрозомиоглобина. В результате происходит стабилизация красной окраски мясопродуктов. Наряду с этим нитрит участвует в создании аромата продукта при солении. Для проявления всех этих факторов нитрита необходима его дозировка 50-100 мг/кг мяса. В таком количестве нитрит не оказывает прямого токсичного действия. Он может, особенно при нагревании, реагировать с всегда содержащимися в мясопродуктах первичными и вторичными аминами с образованием нитрозосоединений. Некоторые из них необходимы для формирования аромата и цвета, но при температуре выше 120°C образуются также (несколько миллиграммов на 1 тонну) канцерогенные нитрозамины. Поэтому применение нитритной посолочной смеси для жареной колбасы не разрешено, также не рекомендуется жарить соления. Нитриты в смесях с органическими веществами очень реакционноспособны, поэтому нитритную посолочную смесь можно применять только в чистом виде В медицине: Как сосудорасширяющее средство в фармацевтике, В производстве азокрасителей, при извлечении иода из нефтяных буровых вод

13. Индивидуальное домашнее задание 13 (ИДЗ-13) Химия элементов

Назвать соединения, применяемые в сельском хозяйстве, промышленности, в которые входят элементы из предложенных соединений (P,)

Соединения фосфора		
Фосфин PH ₃	Оксиды	
<p>Непосредственно с водородом фосфор не реагирует. При растворении фосфора в щелочах или обработке фосфидов водой выделяется очень ядовитый, с неприятным чесночным запахом бесцветный газ – фосфин, с примесью дифосфина (P₂H₄)</p> $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{PH}_3 \uparrow$ <p>Фосфин является сильным восстановителем, он способен выделять металлы из растворов их солей.</p> $\text{PH}_3 + 8\text{AgNO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{Ag} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 8\text{HNO}_3$	<p>P₂O₃ (P₄O₆)</p> <p>Белое кристаллическое вещество, легко возгоняющееся, очень ядовитое. Получают сжиганием белого фосфора в недостатке кислорода.</p> <p>Оксид фосфора (III) легко окисляется кислородом воздуха с образованием оксида фосфора (V)</p> $\text{P}_4\text{O}_6 + 2\text{O}_2 = \text{P}_4\text{O}_{10}$ <p>В холодной воде P₄O₁₀ растворяется с образованием фосфористой кислоты. В горячей воде фосфористая кислота сразу же окисляется до H₃PO₄</p>	<p>P₂O₅</p> <p>Белое кристаллическое вещество, которое существует в виде нескольких модификаций. Все модификации состоят из молекул P₄O₁₀. Активно взаимодействует с водой:</p> $\text{P}_4\text{O}_{10} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HPO}_3$ <p>Это свойство позволяет использовать его для осушения газов, жидкостей и твердых веществ. P₄O₁₀ способен отнимать от веществ химически связанную воду, поэтому оксид фосфора (V) применяют в качестве дегидратирующего агента</p>
Кислоты		
<p>Фосфор образует целый ряд кислородсодержащих кислот (степени окисления изменяются от +1 до +5)</p> <p>Ортофосфорная кислота H₃PO₄ – снегообразное, очень гигроскопичное вещество. Хорошо растворяется в воде с большим выделением теплоты. Молекулы H₃PO₄ в водном растворе имеют форму искаженных тетраэдров, которые объединены водородными связями. Это объясняет высокую вязкость концентрированных растворов. Не ядовита, но при попадании на кожу вызывает ожоги. Ортофосфорная кислота является электролитом средней силы.</p> <p>Ортофосфорная кислота при обычных условиях мало активная и реагирует только с гидроксидами и карбонатами. Большинство металлов холодная H₃PO₄ не растворяет, так как при взаимодействии на их поверхности образуется защитная фосфатная пленка. Соли – ортофосфаты, гидроортофосфаты, дигидроортофосфаты.</p> <p>Горячие растворы ортофосфорной кислоты способны растворять неактивные оксиды, стекло и силикаты. Степень окисления (+5) для фосфора очень устойчива и поэтому концентрированная H₃PO₄ не проявляет окислительных свойств.</p>		
$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$ дигидроортофосфат ион $\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ гидроортофосфат ион идет в малой степени $\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+$ ортофосфат ион практически не идет		

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

1. Степень окисления. Составление структурных формул веществ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на правила определения степени окисления

2. Несолеобразующие оксиды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на свойства солеобразующих оксидов

3. . Пероксиды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на степень окисления кислорода в пероксидах

4. Двойные и смешанные соли

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на строение солей, номенклатуру

5. История развития учения о строении атома. Первые модели атомов
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на теорию строения вещества
6. Атомные спектры. Постулаты Бора
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на атомные спектры
7. Предпосылки возникновения периодического закона. Значение открытия периодического закона.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на значение периодического закона
8. Исторические предпосылки развития теории строения вещества
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на модели атома
9. Свойства молекул с различным типом связи
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на различные типы
10. Типы кристаллических решеток
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на типы кристаллических решеток
11. Водородная связь
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на механизм образования водородной связи
12. Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтониды и бертолиды.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на дальтониды и бертолиды
13. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на газовые законы, решение задач
14. Порядок и молекулярность реакции.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на закон действующих масс
15. Цепные и фотохимические реакции.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на законы фотохимии
16. Ферментативный катализ.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на свойства ферментов
17. 1. Фазовые равновесия.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на константу равновесия
18. Факторы, влияющие на смещение равновесия
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на принцип Ле Шателье
19. Обратимые реакции в биологических системах
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на константу равновесия

20. Следствия из закона Гесса

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на решение расчетных задач

21. Свободная энергия системы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на свободную и связанную энергию систем

22. Способы выражения концентрации растворов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалентов.

23. Закон разбавления Оствальда.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на степень диссоциации слабых электролитов

24. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на протолитическую теорию

25. Кислоты и основания Льюиса.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на кислоту Льюиса и основание Льюиса

26. Буферные системы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на механизм действия буферных систем

27. Значение гидролиза солей в природе, быту, сельскохозяйственном производстве.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на типы гидролиза

28. Окислительно-восстановительные процессы в природе. Фотосинтез, дыхание, брожение.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на значение фотосинтеза

29. Окислительно-восстановительные процессы в промышленности.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на процессы брожения и использование электролиза

30. электролиз. Законы электролиза.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на законы электролиза

31. Классы комплексных соединений.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на типы комплексных соединений

32. Устойчивость комплексных соединений в растворе.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на расчеты константы устойчивости

33. s- элементы первой и второй группы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на натрий, калий и кальций

34. p-элементы III-VIII групп

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на азот, фосфор, серу
35. d-элементы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на железо, цинк, медь
36. макро - и микроэлементы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на отличия макро - и
микроэлементов

37. Основные положения аналитической химии

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на основных понятиях
аналитической химии

38. Характеристика аналитических реакций

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на аналитическом сигнале

39. Условия выполнения аналитических реакций

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на условиях выполнения
аналитических реакций

40. Классификация катионов и анионов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на кислотно-щелочную
классификацию катионов

41. Дробный и систематический анализ. Анализ смеси катионов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на систематический анализ

42. Качественные реакции на анионы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на анализ анионов всех
аналитических групп

43. Кривые титрования

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на кривые титрования

44. Индикаторы. Выбор индикатора для титрования

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на выбор индикатора для
титрования

45. Алкалиметрия

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на титранты и стандартные
вещества в алкалиметрии

46. Ацидиметрия

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на титранты и стандартные
вещества в ацидиметрии

47. Перманганатометрия.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сущность метода
перманганатометрии

48. Иодометрия.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сущность метода
заместительного титрования

49. Бихроматометрия

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на применимость метода

50. Реакции ОВР.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на практическое использование реакций ОВР

51. Аргентометрия. Метод Мора.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на произведение растворимости

52. Метод Фольгарда

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сущность метода обратного титрования

53. Комплексоны. Трилон Б.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на свойства и практическое значение трилона Б

54. Определение общей жесткости воды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на сущность метода комплексонометрии

55. Осаждение. Старение осадков

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на операцию осаждение и выбор осадителя

56. Фильтрование.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на операцию осаждение и выбор фильтра

57. Техника взвешивания

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на технику взвешивания на аналитических весах

58. Основы метода потенциометрии

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на уравнение Нернста

59. Фотометрические методы анализа\

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на основной закон светопоглощения

60. Классификация методов хроматографии

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на методы разделения веществ

61. Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на химические свойства предельных и непредельных углеводородов.

62. Ароматические углеводороды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на химические свойства ароматических углеводородов.

63. Спирты. Простые эфиры. Фенолы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на отличия в свойствах спиртов и фенолов

64. Альдегиды. Кетоны.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на отличия в химических свойствах альдегидов и кетонов

65. Карбоновые кислоты и их производные. Липиды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на химические свойства карбоновых кислот

66. Моносахариды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на строение глюкозы и фруктозы

67. Дисахариды

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на строение мальтозы, сахарозы, лактозы

68. Крахмал

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на гидролиз крахмала

69. Целлюлоза

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на промышленное значение целлюлозы

70. Белки

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на биологическую роль белков

71. Методы идентификации спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, углеводов.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на методы идентификации веществ

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

4.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Получение и изучение химических свойств солей.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на классификацию солей, химические свойства

4.2 Лабораторная работа №2 ЛР-2 Стехиометрия

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на стехиометрические законы

4.3 Лабораторная работа №3 ЛР-3 Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на расчеты для приготовления растворов с заданной концентрацией

4.4 Лабораторная работа №4 ЛР-4 Окислительно-восстановительные реакции.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на составление окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом

4.5 Лабораторная работа №5 ЛР-5 Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на кислотно-щелочную классификацию

4.6 Лабораторная работа № 6ЛР-6 Титrimетрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Алкалиметрия

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на стандартные вещества и титрант