

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)  
**НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ**  
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**

---

---



ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»

**НЕФТЯНОЙ  
ИНСТИТУТ**

**ООД.12 ХИМИЯ**

**21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ**  
специальность 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин  
(профессионалитет)

**Методические указания к выполнению лабораторных занятий  
для обучающихся 1 курса очной формы обучения  
образовательных организаций  
среднего профессионального образования**

**Нижневартовск, 2023**

**ББК 24**

**X 46**

**РАССМОТРЕНО**

На заседании ПЦК «МиЕНД»  
Протокол № 08 от 15.11.2023  
Председатель Белоусова Н.Н.

**УТВЕРЖДЕНО**

Председателем методического совета  
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
Хайбулина Р.И.  
«22» ноября 2023

Методические указания к выполнению лабораторных занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по ООД.12 Химия специальность 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин (профессионалитет) (21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ), разработаны в соответствии:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом (далее-ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин; утвержденным приказом № 836 Министерства образования и науки РФ от 15.09.2022.

2. Рабочей программой учебной дисциплины ООД.12 Химия по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утвержденной на методическом совете НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протоколом № 04 от 09.06.2023.

Разработчик:

Шайхуллина Зилия Мухарамовна, преподаватель Нефтяного института (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Шакирова Р.Х., высшая квалификационная категория, преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Буян Е.В., методист БУ «Нижневартовский политехнический колледж».

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к лабораторным занятиям по ООД.12 Химия для обучающихся всех форм обучения разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин и рабочей программы учебной дисциплины ООД.12 Химия.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных занятий по ООД.12 Химия.

Выполнение лабораторных занятий по дисциплине ООД.12 Химия, обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

**уметь:**

распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; оценивать и выделять практически значимую информацию; оформлять результаты поиска;

организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства, соблюдать нормы экологической безопасности.

**знать:**

актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, методы работы в профессиональной и смежных сферах.

основы проектной деятельности; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности.

принципы бережливого производства; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **ПРАВИЛА РАБОТЫ И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

Перед выполнением работы необходимо:

- повторить теоретический материал по теме занятия из конспекта лекций и учебника;
- ознакомиться с целью выполняемой работы, теоретическим материалом, подаваемым во введении к каждому занятию, и порядком выполнения экспериментов;
- подготовить краткий конспект занятия в своем лабораторном журнале;
- продумать свои действия при проведении эксперимента;
- повторить правила работы и техники безопасности;
- в начале занятия получить инструкции преподавателя о ходе выполнения работы.

*При работе в химической лаборатории:*

1. Необходимо точно выполнять указания преподавателя.
2. Нюхать вещество следует, держа сосуд с ним на расстоянии не менее 20-30 см от лица, направляя поток воздуха рукой от отверстия к носу.
3. Опыты с сильно пахнущими и ядовитыми веществами проводить в вытяжном шкафу.
4. При приготовлении растворов, следует жидкость с большей плотностью вливать в жидкость с меньшей плотностью.
5. Для приготовления растворов концентрированных кислот следует тонкой струйкой вливать кислоту в воду. При этом необходимо постоянно перемешивать раствор.
6. Растворы для работы из склянок необходимо наливать так, чтобы этикетка оказывалась сверху (в ладони). Капли, оставшиеся на горлышке, снимают краем той посуды, в которую наливают раствор.
7. Твердые сыпучие реактивы отбирают только с помощью ложечек, шпателей, совочков, сухих пробирок. Нельзя брать реактивы руками.
8. После отбора исходных растворов или сухих веществ для работы из склянок или банок в посуду для работы, нельзя сливать или высыпать их обратно, даже если было отобрано избыточное количество. Емкости с исходными веществами следует сразу же закрывать соответствующими пробками.
9. Зажигать спиртовку можно только спичкой. Нельзя использовать для этого зажигалку или другую спиртовку.
10. Нагревание жидкостей производится только в фарфоровой или тонкостенной стеклянной посуде.
11. Перед нагреванием пробирки заполняются жидкостью не более

чем на треть. Нагрев производят ниже уровня жидкости в сосуде.

12. Нельзя наклоняться над нагреваемой жидкостью, т.к. ее может выплеснуть. Отверстие сосуда необходимо направлять в сторону от себя и окружающих.

13. Нельзя закрывать пробками сосуды с нагреваемыми жидкостями. Горячую посуду необходимо сначала охладить на воздухе в течение 1-2 минут. Только после этого можно продолжить охлаждение под струей водопроводной воды.

14. Прокаливание веществ можно проводить только в фарфоровой посуде.

15. Работать со стеклянной посудой (особенно тонкостенной) следует осторожно, не прилагая излишних усилий.

#### **По окончании работы необходимо:**

1. Вымыть посуду и привести в порядок рабочее место.
2. Вымыть руки.
3. Оформить в лабораторном журнале свои наблюдения и предоставить его преподавателю для проверки.
4. Закончить оформление отчета с учетом замечаний преподавателя и подготовиться к защите лабораторной работы на следующем занятии.

#### **В лаборатории СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО:**

1. Находиться в верхней одежде.
2. Принимать пищу и напитки.
3. Отвлекаться и отвлекать других учащихся от подготовки и выполнения работы.
4. Пробовать реактивы на вкус.
5. Брать сухие реактивы руками.
6. Исправлять электроприборы.

#### **ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА В ЛАБОРАТОРНОМ ЖУРНАЛЕ**

Конспект в лабораторном журнале должен содержать:

1. Номер и название занятия, дату ее проведения.
2. Цели выполнения работы.
3. Перечень оборудования и реактивов (названия и химические формулы), используемых в ходе экспериментов.
4. Схемы используемых приборов (если такие даются в описании работы).
5. Используемые во введении к занятию определения основных терминов и понятий, математические и химические формулы, уравнения реакций, краткие примеры выполнения заданий.
6. Предостережения и указания на особые меры безопасности (если такие имеются).
7. Описание порядка выполнения работы (с заготовками уравнений предполагаемых реакций, таблицами и так далее). Здесь следует оставлять свободные места и строчки для последующего описания наблюдений

в ходе выполнения эксперимента, записи уравнений наблюдаемых процессов, выводов.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

1. Перед началом выполнения лабораторного занятия следует изучить относящийся к ней теоретический материал и получить допуск к работе у преподавателя.

2. Начинать опыт следует строго после внимательного прочтения полного описания работы.

3. Лабораторные работы выполняются в парах.

4. Важно строго соблюдать те количества реактивов, которые указаны в методических указаниях к занятию.

5. Неизрасходованные или взятые в избытке реактивы нельзя возвращать обратно в склянки, их следует сдавать лаборанту.

6. Запрещено перемещать реактивы, расположенные под тягой или на общем рабочем столе, по лаборатории.

7. Все работы с концентрированными кислотами и щелочами проводятся только под тягой.

8. Запрещается смешивать пробки, шпатели, лопатки, пипетки для взятия реактивов, следует избегать соприкосновения посуды с реактивом.

9. Бумагу, отходы твердых веществ бросать в урну или в банки.

10. Соблюдать в лаборатории тишину.

11. Обязательно вести запись проведенных лабораторных работ.

## **МЕРЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ**

Для оказания первой помощи в лаборатории имеется аптечка, содержащая необходимые медикаменты и кровоостанавливающие средства.

**Порезы.** При ранении стеклом необходимо убедиться, что в ране нет остатков стекла, удалить кровь с места пореза ватой или бинтом, смоченным в растворе перманганата калия, перекиси водорода или спирте, смазать кожу вокруг раны йодом, перевязать.

**Ожоги кислотами.** Промыть место ожога большим количеством воды, затем 5% раствором гидрокарбоната натрия (питьевая сода).

**Ожоги щелочами.** Промыть место ожога водой, затем 2% раствором уксусной или борной кислоты, смазать вазелином или 5% раствором перманганата калия, закрыть рану перевязочным материалом.

**Ожоги глаз.** При ожогах глаз кислотами хорошо промыть чистой водой или 2% раствором питьевой соды, при ожогах глаз щелочами промыть их водой, затем 1% раствором борной кислоты.

**Отравления.** При отравлении кислотами прополоскать рот большим количеством воды или 5% раствором гидрокарбоната натрия. Пить молоко, суспензию оксида магния. При отравлении щелочами прополоскать рот

большим количеством воды, затем 1% раствором уксусной или лимонной кислоты. При отравлении аммиаком необходимо выпить большое количество воды с добавлением уксуса или лимонного сока. Выпить яичный белок, молоко, растительное масло. Вывести пострадавшего на свежий воздух и предоставить ему покой.

**При отравлении оксидом углерода (II) (угарным газом)** необходимо перенести пострадавшего на свежий воздух. При отравлении оксидами азота, парами азотной кислоты необходимо принять внутрь 2 г норсульфазола. Вдыхать кислород.

Во всех случаях отравления необходимо вызвать врача!

**Поражение электрическим током.** Необходимо выключить электрический ток или устранить контакт с источником тока при помощи резиновых перчаток или сухой деревянной палки. Пострадавшему сделать искусственное дыхание.

Представленные лабораторные занятия по неорганической химии отражают современные состояние изучения общехимических и специальных дисциплин. Данное издание предназначено для проведения лабораторных занятий и самостоятельной подготовки к их защите для обучающихся по дисциплине «Химия».

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

- *Оценка «отлично»* выставляется, если обучающиеся активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение по данной проблеме, анализировать явления и факты со ссылками на соответствующие нормативные документы, правильно выполняет все этапы практического задания.

- *Оценка «хорошо»* выставляется при условии соблюдения следующих требований: обучающиеся активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, недостаточно четко сделаны обобщение и выводы.

- *Оценка «удовлетворительно»* выставляется в том случае, когда обучающиеся в целом овладел сути вопросов по данной теме, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала, не может обобщить и сделать четкие логические выводы.

- *Оценка «неудовлетворительно»* выставляется в случае, когда обучающиеся обнаружил несостоятельность осветить вопросы или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками,

отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ темы	Номер и наименование занятий	Кол-во часов
3.1	Лабораторное занятие № 1. Зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки	2
3.2	Лабораторное занятие № 2. Свойство соединения железа	2
3.2	Лабораторное занятие № 3. Вытеснение меди из солей	2
3.2	Лабораторное занятие № 4. Окислительно – восстановительные свойства неметаллов	2
3.2	Лабораторное занятие № 5. Химические свойства оснований	2
3.2	Лабораторное занятие № 6. Химические свойства солей	2
3.3	Лабораторное занятие № 7. Взаимодействие солей с металлами. Взаимодействие солей друг с другом	2
3.3	Лабораторное занятие № 8. Решение экспериментальных задач по неорганической химии	2
4.2	Лабораторное занятие № 9. Свойство спиртов и фенола	2
4.2	Лабораторное занятие № 10. Свойства альдегидов и карбоновых кислот	2
4.2	Лабораторное занятие № 11. Свойства жиров	2
4.2	Лабораторное занятие № 12. Свойства белков	2
4.3	Лабораторное занятие № 13. Генетическая связь между классами органических веществ	2
7.1	Лабораторное занятие № 14. Качественные реакции на отдельные классы органических веществ	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>28</b>

### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

#### ЗАВИСИМОСТЬ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ ОТ ВИДА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И ТИПА КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ

**Цель занятия:** закрепить знания о видах химических связей и типах кристаллических решеток, подтвердить зависимость свойств веществ от их строения, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, кристаллический хлорид натрия, кусочек цинка, концентрированная серная кислота, керосин, вода, раствор иодида калия, йодная вода, крахмальный клейстер.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко



охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Перечислите виды химических связей?
2. Для каких веществ характерна ковалентная связь?
3. Виды кристаллических решеток?

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ 1. Переход ковалентной полярной связи в ионную связь.**

В пробирку поместите кристаллы хлорида натрия в объеме трех - четырех горошин. Добавьте несколько капель концентрированной серной кислоты и 4 мл керосина. Пробирку несколько раз встряхните, чтобы серная кислота поглотила следы воды в керосине. Раствор осторожно перелейте в другую пробирку и положите два кусочка цинка. Что вы наблюдаете?

Объясните наблюдаемые явления.

**ОПЫТ 2. Отличие строения ионов от строения атомов и молекул.**

В одну пробирку налейте 1 мл раствора иодида калия, в другую - 1 мл йодной воды. В обе пробирки добавьте крахмальный клейстер. Почему только в одной пробирке образовалась синее окрашивание?

Почему окраска может появиться в двух пробирках, если иодид калия длительное время стоял на свету?

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Зная физические свойства веществ, определите тип кристаллической решетки в следующих веществах: речной песок, сахарный песок, лед, поваренная соль, алмаз, мел, бумага, щавелевая кислота.

2. Определите типы связей в веществах:

1 вариант:  $\text{HCl}$ ;  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{F}_2$ . Зарисовать графическое строение молекул.

2 вариант  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{CuS}$ ,  $\text{Cl}_2$ . Зарисовать графическое строение молекул.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

### СВОЙСТВО СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

**Цель занятия:** закрепить знания о химических свойствах соединений железа, отработать навыки экспериментальной работы, ведения

наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, растворы: сульфата железа (2), хлорида железа(3), гидроксида натрия или калия, серной и соляной кислот.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Электронное строение атома железа?
2. Виды кристаллической решетки?

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ 1. Изучение основных свойств гидроксида железа (2)**

К полученному в предыдущем опыте осадку гидроксида железа (2) добавьте несколько капель раствора соляной кислоты до растворения осадка. Запишите наблюдения.

Напишите уравнение химической реакции в молекулярной и ионной формах.

**ОПЫТ 2. Получение гидроксида железа (3) при действиях щелочи на раствор соли**

В пробирку налейте 1 мл раствора хлорида железа(3), добавьте 2 капли раствора гидроксида натрия. Наблюдайте образование бурого осадка. Запишите наблюдения.

Напишите уравнение проведенной реакции в молекулярной и ионной формах

**ОПЫТ 3. Изучение амфотерных свойств гидроксида железа (3)**

Полученный в предыдущем опыте осадок разделите в две пробирки. В одну пробирку с осадком добавьте несколько капель серной кислоты до растворения осадка.

В другую пробирку с осадком добавьте раствор гидроксида натрия до растворения осадка. Запишите наблюдения.

Уравнения проведенных реакций запишите в молекулярной и ионной формах.

**ОПЫТ 4. Получение гидроксида железа (2) и превращение его в гидроксид железа (3)**

В пробирку налейте 1 мл раствора железа (2), добавьте 0,5, мл

раствора гидроксида натрия до образования белого осадка, переходящего в зеленый. Разделите полученный осадок в две пробирки. Одну пробирку с осадком оставьте для следующего опыта.

Другую пробирку с осадком энергично встряхните до образования бурого осадка.

Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Какое место занимает железо в периодической системе?
2. В каком виде железо встречается в природе? Назовите его
3. Определите степень окисления железа в следующих соединениях:  $KFe(SO_4)_2$ ;  $K_4[Fe(CN)_6]$ ;  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;  $BaFeO_4$ .
4. Что такое чугуны? Чем он отличается от стали?
5. С какими растворами будет взаимодействовать железо:  
 $KOH$ ;  $H_3PO_4$ ;  $AqNO_3$ ;  $MgCl_2$ ;  $KSCN$ ?  
Ответ мотивируйте, подтвердите уравнениями химических реакций.
6. С какими веществами будет взаимодействовать гидроксид железа (3):  $H_2O$ ;  $H_3PO_4$ ;  $KOH$ ;  $Si(NO_3)_2$ .  
Напишите уравнения возможных реакций.
7. С какими веществами будет взаимодействовать гидроксид железа:  
 $HNO_3$ ;  $NaOH$ ;  $ZnSO_4$ ;  $H_2SO_3$ .  
Напишите уравнения возможных реакций

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

### ВЫТЕСНЕНИЕ МЕДИ ИЗ СОЛЕЙ

**Цель занятия:** изучить протекание реакций замещения на примере взаимодействия железа с сульфатом меди, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, пробирки, штатив для пробирок, железный гвоздь, пробирка с раствором сульфата меди.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Что такое ряд напряжений металлов? Как можно определить восстановительную или окислительную способность металлов по данному ряду?
2. Чем химические свойства металлов отличаются от неметаллов?

3. Что такое металлотермия?
4. Почему железо подвергается коррозии во влажном воздухе?
5. Какие сплавы вы знаете. Приведите примеры сплавов и их применение

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса.**

Опустите железный гвоздь в пробирку с медным купоросом, наблюдайте за происходящими изменениями цвета поверхности гвоздя и раствора соли в течение 10 минут. Что наблюдаете?

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Написать уравнения реакций в молекулярной и ионной формах между:

- а) сульфатом меди и цинком;
- б) сульфатом меди и железом; в) нитратом свинца и цинком;
- г) сульфатом железа и цинком.

2. Какой металл не будет растворяться в концентрированной серной кислоте: Hg, Al, Au, Ag, Mn. Составьте уравнения реакций реагирования металлов с серной кислотой в молекулярной.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

### ОКИСЛИТЕЛЬНО – ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НЕМЕТАЛЛОВ

**Цель занятия:** научиться проводить опыты, подтверждающие окислительно-восстановительные свойства неметаллов и их соединений, писать уравнения реакций и уравнивать методом электронного баланса, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, крахмальный клейстер, растворы перманганата калия, сульфита натрия, пероксида водорода, иодида калия, серной кислоты, гидроксида натрия.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко

охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

### Вопросы для допуска к занятию:

1. Что такое степень окисления элемента?
2. Чему равна степень окисления элемента в простом веществе?
3. Какие элементы имеют только одну степень окисления?
4. Какие элементы могут иметь несколько разных степеней окисления?
5. Какой элемент имеет наибольшее число возможных степеней окисления?
6. Какие элементы могут проявлять только положительные степени окисления?
7. Как связаны степени окисления элементов с номером группы, в которой элемент находится?
8. Всегда ли совпадают степень окисления и валентность элемента?
9. Как можно определить степени окисления элементов в составе химического соединения?
10. Чему равна сумма степеней окисления элементов в нейтральной молекуле?

### Ход занятия:

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

### ОПЫТ 1. Влияние среды раствора на окислительно-восстановительные процессы

В три пробирки налить по 1 мл раствора перманганата калия. В одну пробирку добавить немного раствора серной кислоты (кислая среда), в другую - раствора гидроксида натрия (щелочная среда) и в третью - немного воды (нейтральная среда). Содержимое всех трех пробирок хорошо взболтать и в каждую добавить по 1 мл раствора сульфита натрия.

Что наблюдаете, как изменяется цвет раствора? Как в зависимости от среды раствора изменяется степень окисления  $Mn^{+7}$ ?

Написать уравнения, расставить коэффициенты, указать окислитель и восстановитель.

**Помните:** фиолетовая окраска характерна для ионов  $MnO_4^-$ ;

слабо - розовая - для ионов  $Mn^{2+}$ ;

зеленая - для ионов  $MnO_4^{2-}$ ;

бурый цвет имеют осадки  $MnO_2$  и  $Mn(OH)_2$ .

### ОПЫТ 2. Окислительно-восстановительная двойственность

В одну пробирку налейте немного раствора перманганата калия, добавьте столько же раствора серной кислоты и по каплям пероксид

водорода до обесцвечивания.

Составьте уравнение проведенной реакции, при этом примите во внимание, что в результате реакции образовались, кроме сульфата марганца (2), сульфат калия, свободный кислород и вода.

Коэффициенты подберите методом электронного баланса.

В другую пробирку налейте немного раствора иодида калия, столько же раствора серной кислоты и несколько капель пероксида водорода. Образование свободного йода проверьте реакцией с крахмалом.

Отметьте, что пероксид водорода в одной реакции является окислителем, а в другой - восстановителем.

Напишите уравнения реакций и подберите коэффициенты методом электронного баланса.

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Какой элемент периодической системы является самым сильным окислителем? Почему вы так считаете?
3. Как изменяются окислительные свойства неметаллов в группе и периоде?
4. Дописать уравнения реакций и уравнивать методом электронного баланса:
  - а)  $\text{Si} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц)  $\rightarrow$
  - б)  $\text{Si} + \text{HNO}_3$  (конц)  $\rightarrow$
  - в)  $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

### ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

**Цель занятия:** изучить химические свойства оснований, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Оборудование и реактивы:** пять пробирок, спиртовка, раствор серной кислоты, раствор хлорида аммония, раствор гидроксида натрия, раствор гидроксида калия, раствор фенолфталеина, лакмус, раствор сульфата меди (II).

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Запишите определение понятия «основание» с точки зрения теории

электролитической диссоциации. Запишите процесс диссоциации неорганического и органического основания, укажите, какое из оснований является слабым или сильным электролитом.

2. По каким признакам классифицируют основания, отобразите классификацию оснований в виде таблицы.

3. Почему взаимодействие с кислотами является общим свойством для всех оснований? Поясните ответ уравнениями химических реакций.

4. Какое свойство характерно для щелочей? Запишите качественную реакцию для обнаружения углекислого газа.

#### **Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

#### **ОПЫТ 1. Получение и свойства нерастворимых оснований.**

а) В две пробирки налейте по 1-2 мл. раствора сульфата меди (II). Добавьте в каждую из пробирок 1-2 мл. раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете?

Сформулируйте вывод о способе получения нерастворимых оснований.

Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

б) Добавьте в одну из пробирок с полученным нерастворимым основанием 1-2 мл. раствора серной кислоты. Что наблюдаете?

Напишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

Оставшуюся пробирку с нерастворимым основанием укрепите в пробиркодержатель и нагрейте в племени спиртовки.

Что наблюдаете? Напишите уравнения проведенной реакции.

#### **Опыт 2. Взаимодействие щелочи с солью**

В пробирку налейте 1 мл. раствора гидроксида калия и прилейте 1 мл. хлорида аммония. Лёгким маховым движением руки от пробирки ощутите запах продукта реакции.

Запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной формах.

Данная реакция является качественной на катион аммония.

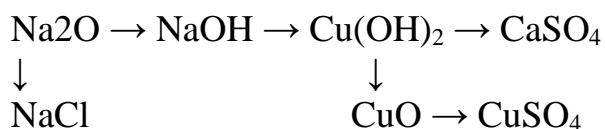
#### **ОПЫТ 3. Испытание растворов оснований индикаторами**

В две пробирки налейте по 1 мл. раствора гидроксида калия. В первую пробирку прилейте 1-2 капли раствора фенолфталеина, а во вторую 1-2 капли лакмуса.

Что наблюдаете? Сформулируйте вывод об изменении цвета индикаторов в щелочной среде.

#### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.



2. В каком из гидроксидов больше массовая доля меди: в гидроксиде меди (I) или гидроксиде меди (II)? Ответ подтвердите расчётом.

3. Раствор соляной кислоты содержит 7,3 г HCl. Рассчитайте массу гидроксида кальция, который потребуется для нейтрализации этого раствора кислоты.

4. С каким из перечисленных ниже веществ может реагировать гидроксид меди (II):

- а) азотная кислота;
- б) кремниевая кислота;
- в) хлорид натрия;
- г) серная кислота. Напишите уравнения реакций.

5. В одном из гидроксидов олова массовая доля элементов равна: олова – 63,6%; кислорода – 34,2%; водорода – 2,1%. Определите формулу этого гидроксида.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

### ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕЙ

**Цель занятия:** изучить химические свойства солей, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Оборудование и реактивы:** пять пробирок, спиртовка, хлорид бария, раствор серной кислоты, силикат натрия, раствор соляной кислоты, соли железа (+3), гидроксид натрия, соли меди (+2), соли цинка

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Какие неорганические вещества относятся к классу солей?
2. Как классифицируются соли?
3. Как формируются названия солей?
4. Взаимодействием каких неорганических веществ между собой можно получать соли?

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы



№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

### **ОПЫТ 1. Взаимодействие соли с кислотой**

а) Налейте в чистую пробирку 1-2 мл раствора хлорида бария, затем добавьте в неё немного раствора серной кислоты до появления осадка. Отметьте цвет и состояние осадка.

Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Укажите причину её протекания.

### **ОПЫТ 2. Взаимодействие соли с основанием**

а) Налейте в чистую пробирку 1-2 мл раствора соли железа (+3), затем добавьте в неё немного раствора щелочи до появления осадка. Отметьте цвет и состояние осадка.

Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Укажите причину её протекания.

б) Налейте в чистую пробирку 1-2 мл раствора соли меди (+2), затем добавьте в неё немного раствора щелочи до появления осадка. Отметьте цвет и состояние осадка.

Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Укажите причину её протекания

б) Налейте в чистую пробирку 1-2 мл раствора силиката натрия, затем добавьте в неё немного раствора соляной кислоты до появления осадка. Отметьте цвет и состояние осадка.

Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Укажите причину её протекания.

### **Опыт 3. Обменные реакции солей**

Налейте в чистую пробирку 1-2 мл раствора соли железа (+3), затем добавьте в неё немного раствора силиката натрия до появления осадка. Отметьте цвет и состояние осадка.

Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Укажите причину её протекания.

### **Опыт 4. Амфотерные свойства гидроксидов**

Налейте в пробирку 1-2 мл раствора соли цинка, затем добавьте в неё несколько капель раствора щелочи до появления осадка. Отметьте цвет и состояние осадка. Осторожно перелейте примерно половину содержимого пробирки вместе с осадком в другую чистую пробирку. В одну из пробирок прилейте по каплям раствор серной до растворения осадка. В другую пробирку прилейте раствор щёлочи до растворения осадка.

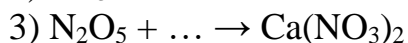
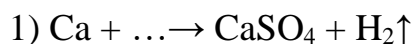
Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде. Укажите причину её протекания каждой из реакций.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Напишите названия солей, формулы которых даны: NaCl, NaNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, KHSO<sub>4</sub>, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, Ca(HS)<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>,

$\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

2. Составьте уравнения химических реакций, схемы которых даны ниже:



3. С какими веществами реагирует хлорид кальция, если получается:

а) сульфат кальция;

б) карбонат кальция;

в) ортофосфат кальция;

г) гидроксид кальция;

д) хлороводород?

Напишите уравнения реакций и поясните, почему они идут до конца.

4. Какими двумя способами из оксида кальция можно получить:

а) сульфат кальция;

б) ортофосфат кальция? Составьте уравнения реакций.

5. Напишите уравнения реакций нейтрализации, в результате которых образуются соли, формулы которых следующие: а)  $\text{AlCl}_3$ ; б)  $\text{BaSO}_4$ ; в)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ; г)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; д)  $\text{NaNO}_3$ ; е)  $\text{NaHSO}_4$ ; ж)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; з)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ .

Под соответствующими формулами веществ напишите их названия

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЛЕЙ С МЕТАЛЛАМИ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОЛЕЙ ДРУГ С ДРУГОМ

**Цель занятия:** изучение химических свойств солей, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** пять пробирок; универсальная индикаторная бумажка; подставка для пробирок; горелка; спички; хлорид железа (III); алюминиевая проволока; карбонат натрия; хлорид меди (II); карбонат натрия; хлорид цинка; хлорид натрия.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Каково положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева?

2. Какие металлы относятся к щелочным? Приведите примеры.

3. Какие металлы относятся к щелочноземельным? Приведите примеры.

4. Какие металлы относятся к амфотерным? Приведите примеры.

5. Почему железо не взаимодействует с концентрированной азотной кислотой?

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблиц

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ 1. Взаимодействия солей железа с алюминием**

В пробирку налить раствор хлорид железа (3) и опустить туда алюминиевую проволоку и нагреть пробирку. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

**ОПЫТ 2. Взаимодействия солей друг с другом**

В пробирку налить карбонат натрия и добавить хлорид меди (II). Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

**ОПЫТ 3. Определение среды солей**

В три пробирки налить по 1-2 мл растворов: в первую – карбонат натрия, во вторую – хлорида цинка, в третью – хлорида натрия. Испытайте действие растворов на универсальную индикаторную бумажку. Что наблюдаете?

Объясните результаты наблюдений и запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

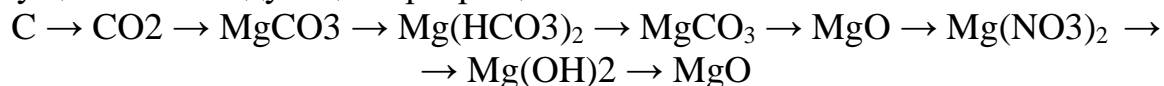
**Контрольные вопросы и задания:**

1. Дайте определение понятия «соли», исходя из состава этих соединений.

2. По каким признакам классифицируют соли?

3. Запишите уравнения всех возможных реакций, с помощью которых можно получить сульфат железа (II). Для реакций обмена составьте ионные уравнения.

4. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

### РЕШЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

**Цель занятия:** закрепить знания о генетической связи различных классов неорганических веществ, вспомнить их свойства и качественные реакции, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Реактивы и оборудование:** штатив с пробирками, нагревательный прибор, твердый оксид меди (2), растворы серной и соляной кислот, гидроксида натрия, пробирки под номерами, содержащие следующие растворы: гидроксида бария, сульфата аммония, карбоната натрия, железа.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Какие вещества называют: кислотами, оксидами, солями, основаниями?

2. С помощью каких качественных реакций можно обнаружить:

- Анионы: Сульфата, хлорида, сульфида, карбоната, гидроксида;

- Катионы: Водорода, бария

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблиц

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

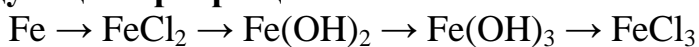
**Задание 1.** Пользуясь предложенными реактивами, осуществите следующие превращения:



Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах. Сделайте вывод.

Отчет оформляем в таблице.

**Задание 2.** Пользуясь предложенными реактивами, осуществите следующие превращения:



Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах. Сделайте вывод.

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Дана смесь, состоящая из хлорида калия и сульфата железа (3). Прделайте опыты, при помощи которых можно определить хлорид-ионы  $\text{Cl}^-$  и ионы  $\text{Fe}^{3+}$ . Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

2. Выданы вещества: кристаллогидрат сульфата меди (2), карбонат магния, гидроксид натрия, железо, соляная кислота, хлорид железа(3). Пользуясь этими веществами, получите:

- а) гидроксид железа (III);
- б) гидроксид магния; в) медь.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

### СВОЙСТВО СПИРТОВ И ФЕНОЛА

**Цель занятия:** изучить химические свойства спиртов и фенолов, сравнить их со свойствами спиртов, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** пробирки, стаканы с водой, спиртовка, держатели, перманганат калия, виды спиртов, ацетат натрия, гидроксид натрия, хлорид железа, глицерин.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Запишите определение понятия «Спирты» с точки зрения теории электролитической диссоциации. Запишите процесс диссоциации спирта.

2. По каким признакам классифицируют спирты и фенолы, отобразите классификацию спиртов в виде таблицы.

3. Запишите качественную реакцию для обнаружения многоатомного спирта.

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблиц

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ 1. Влияние радикала и количества гидроксильных групп на растворимость спиртов**

В четыре пробирки налейте по 2мл воды, подкрашенной  $\text{KMnO}_4$ , и

добавьте по 0,5 мл следующих спиртов: этилового, пропилового, амилового и глицерина. Содержимое пробирок энергично перемешайте.

Что наблюдаете?

### **ОПЫТ 2. Получение уксусноизоамилового эфира**

В сухую пробирку поместите немного (высота слоя должна быть около 2 мм) порошка обезвоженного ацетата натрия и три капли изоамилового спирта. Добавьте 2 капли концентрированной серной кислоты и осторожно нагрейте содержимое пробирки при встряхивании над пламенем спиртовки. Через некоторое время жидкость буреет и ощущается характерный запах уксусноизоамилового эфира (запах грушевой эссенции).

### **ОПЫТ 3. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(2)**

Поместите в пробирку две капли раствора сульфата меди, 2 капли раствора гидроксида натрия и перемешайте. Образуется голубой студенистый осадок гидроксида меди (2). В пробирку добавьте 1 каплю глицерина и взболтайте содержимое. Осадок растворяется и появляется тёмно – синее окрашивание вследствие образования глицерата меди.

### **ОПЫТ 4. Получение фенолята натрия**

В пробирку поместите 4 капли эмульсии фенола в воде и добавьте 2 капли раствора гидроксида натрия. Образуется прозрачный раствор фенолята натрия, так как он хорошо растворяется в воде в отличие от фенола.

Фенолы обладают кислотными свойствами, они легко вступают в реакцию с водными растворами щелочей, образуя аналогичные алкоголятам феноляты

### **ОПЫТ 5. Реакция фенола с хлоридом железа (3)**

В пробирку поместите 2 капли раствора фенола, добавьте 3 капли воды и 1 каплю раствора хлорида железа (3). Появляется интенсивное красно – фиолетовое окрашивание. Фенолы с хлоридом железа (3) в водном растворе дают цветную реакцию вследствие образования окрашенного соединения

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Какие соединения называются спиртами? Какова их общая формула?

2. Химические свойства и способы получения спиртов.

3. Какие вещества называются простыми и сложными эфирами?

4. Сравнить химические свойства спиртов и фенолов.

5. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

а) этен - хлорэтан - этанол - этен - этандиол - 1,2-дихлорэтан -этен;

б) этан - хлорэтан - этанол - этилен - этан - хлорэтан - пропан - 2-бромпропан - пропанол-2 - ацетон

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

### СВОЙСТВА АЛЬДЕГИДОВ И КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

**Цель занятия:** изучить химические свойства альдегидов и карбоновых кислот, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, химический стакан, уксусная кислота (70%), магний, цинк, фенолфталеин, гидроксид натрия, этанол, серная кислота (конц.), вода, хлорид натрия.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Запишите определение понятия «альдегиды и карбоновые кислоты»
2. По каким признакам классифицируют карбоновые кислоты.
3. Запишите качественную реакцию для обнаружения альдегидов

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ 1. Образование уксусного альдегида из этилового спирта при отщеплении водорода (дегидрирования).**

Поместите в сухую пробирку 3 мл этилового спирта и 2 мл воды. Затем в пламени спиртовки прокалите свёрнутую медную проволочку, при этом медь чернеет. Горячую медную проволоку быстро поместите в пробирку со спиртом и тотчас же неплотно закройте пробкой. Спирт бурно вскипает, появляется характерный запах уксусного альдегида, а медная проволока становится ярко – красной

**ОПЫТ 2. Цветная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой**

В две пробирки поместите раствор фуксинсернистой кислоты и добавьте в одну из них 2 капли раствора формальдегида, а в другую – 2 капли уксусного альдегида.

Раствор фуксинсернистой кислоты при добавлении раствора формальдегида постепенно окрашивается в фиолетовый цвет, при добавлении уксусного альдегида – в розово – фиолетовый цвет. Эта реакция является качественной реакцией на альдегиды.

### **ОПЫТ 3. Определение среды раствора**

В три пробирки поместите по 1 капле раствора уксусной кислоты. В первую пробирку добавьте 1 каплю метилового оранжевого, во вторую – каплю лакмуса и в третью – каплю фенолфталеина. В пробирке с метиловым оранжевым появляется красное окрашивание, в пробирке с лакмусом – розовое. Фенолфталеин остаётся бесцветным.

### **ОПЫТ 4. Взаимодействие уксусной кислоты с некоторыми металлами.**

В две пробирки влейте по 1 мл раствора уксусной кислоты. В одну пробирку всыпьте немного стружек магния, а во вторую – несколько гранул цинка. В первой пробирке происходит бурная реакция, а во второй – реакция протекает спокойно (иногда она начинается только при нагревании).

Сравните скорость этих реакций и напишите уравнения в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

### **ОПЫТ 5. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.**

Влейте в пробирку 1-1,5 мл раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора фенолфталеина. При добавлении уксусной кислоты происходит обесцвечивание.

### **ОПЫТ 6. Образование и гидролиз ацетата железа**

В пробирку поместите несколько кристалликов ацетата натрия, 3 капли воды и 2 капли раствора хлорида железа (3). Раствор окрасится в желтовато-красный цвет, в результате образования железной соли уксусной кислоты. Раствор нагрейте до кипения. Тотчас же выпадают хлопья основных солей красно-бурого цвета.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Какая группа называется карбоксильной?
2. Чем определяется основность карбоновых кислот?
3. Какие типы реакций характерны для карбоновых кислот? Приведите примеры.
4. Напишите структурные формулы изомерных кислот состава  $C_5H_8O_4$  и назовите их.
5. Напишите структурные формулы следующих соединений:
  - а) 2,2 – диметилпропановая кислота;
  - б) 2,4 – диметилпентановая кислота.
6. Составьте уравнения реакций муравьиной кислоты
  - а) с цинком;
  - б) с гидроксидом калия;
  - в) с водой.



# ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

## СВОЙСТВА ЖИРОВ

**Цель занятия:** изучить свойства жиров, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** оборудование: штатив с пробирками, спиртовка, пробки, фильтровальная бумага, фарфоровые чашки, цилиндры мерные емкостью 10 мл, стеклянные палочки; подсолнечное и льняное масло, этиловый спирт, твердый жир, дистиллированная вода, раствор йодной воды, 20% раствор гидроксида натрия, хлорид натрия, фенолфталеин, хозяйственное мыло, стиральный порошок, растворы хлорида кальция и соляной кислоты.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Запишите определение понятия «жиры»
2. По каким признакам классифицируют жиры.

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

### **ОПЫТ 1. Сравнение степени ненасыщенности твердого и жидкого жиров**

В две пробирки поместите по 2 мл подсолнечного и льняного масла, в третью пробирку кусочек твердого животного жира. Содержимое третьей пробирки нагрейте до расплавления жира. Затем добавьте в каждую пробирку по каплям йодную воду и перемешайте. Опишите наблюдаемые явления. В какой из пробирок йодная вода обесцвечивается лучше всего и о чем это свидетельствует?

После окончания реакции омыления к полученной массе добавьте 0,5 г хлорида натрия и еще кипятите 1 -2 мин. Дайте смеси отстояться, охладите её водой, полученное мыло извлеките на фильтровальную бумагу и просушите.

### **ОПЫТ 2. Омыление жиров**

В фарфоровую чашку поместите 3-4 г измельченного жира и прилейте

7 - 8 мл 20% раствора гидроксида натрия. Для ускорения реакции добавьте 1 - 2 мл этанола. Смесь кипятите 15 минут, помешивая стеклянной палочкой и добавляя воду до исходного уровня.

Чтобы проверить, не остался ли непрореагировавший жир, немного влейте горячей смеси в пробирку с горячей водой. Если при охлаждении на поверхности воды не всплывают капельки жира, то процесс омыления завершен. Если капельки жира всплывают, тогда кипячение смеси продолжайте.

### **ОПЫТ 3. Выделение жирных кислот.**

Налейте в пробирку 2 мл водного раствора обыкновенного хозяйственного мыла. Прибавьте туда разбавленную соляную кислоту до образования хлопьев. Какое вещество выпадает в виде хлопьевидного осадка? Проверьте, растворяется ли осадок в щелочи.

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Назовите по ИЮ ПАК номенклатуре карбоновую кислоту строения  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{COOH}$ 
  - 1) 2-этилпропионовая 2) 2-этилпропановая
  - 3) 2-метилпропионовая 4) 2-метилбутановая
2. Укажите названия изомера масляной кислоты:
  - 1) валериановая кислота 2) пентановая кислота
  - 3) 2-метилпропановая кислота 4) щавелевая кислота
3. Укажите более сильную кислоту:
  - 1) хлоруксусная 2) уксусная
  - 3) трихлоруксусная 4) муравьиная
4. В молекуле какого вещества содержится наиболее подвижный атом водорода:
  - 1) вода 2) этаналь 3) метанол 4) метановая кислота
5. В отличие от других монокарбоновых кислот предельного ряда муравьиная кислота:
  - 1) реагирует с натрием 2) реагирует со спиртами
  - 3) легко подвергается внутримолекулярной дегидратации
  - 4) представляет собой по строению альдегидокислоту
6. С каким веществом не реагирует ацетат натрия:
  - 1) соляная кислота 2) сульфат калия
  - 3) азотная кислота 4) вода
7. Мыло можно получить взаимодействием
  - 1) пальмитиновой кислоты и гидроксида калия
  - 2) стеариновой кислоты и гидрокарбоната натрия
  - 3) гексановой кислоты и гидроксида калия
  - 4) стеариновой кислоты и гидроксида кальция
8. Какие вещества образуются при щелочном гидролизе фенилацетата:
  - 1) фенол 2) фенолят
  - 3) уксусная кислота 4) соль уксусной кислоты
9. Какой реагент переводит жидкие жиры в твердые:

- 1) бром 2) водород 3) раствор  $KMnO_4$  4) раствор  $KOH$
10. Маргарин — это продукт переработки растительных масел путем их:
- 1) щелочного гидролиза 2) полного хлорирования
  - 3) частичного окисления 4) каталитического гидрирования
11. Реакцию жиров с растворами щелочей называют:
- 1) этерификации 2) омыления
  - 3) окисления 4) присоединения
12. Какая высшая карбоновая кислота не входит в состав жиров:
- 1)  $C_{15}H_{31}COOH$  2)  $C_{16}H_{33}COOH$
  - 3)  $C_{17}H_{35}COOH$  4)  $C_{17}H_{33}COOH$
13. Класс органических веществ, к которым относятся жиры:
- 1) сложные эфиры 2) карбоновые кислоты
  - 3) спирты 4) простые эфиры
14. Вещества, образующиеся при омылении жиров:
- 1) глицерин и мыло
  - 2) глицерин и натриевая соль карбоновой кислоты
  - 3) глицерин и карбоновая кислота
  - 4) все ответы верны

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

### СВОЙСТВА БЕЛКОВ

**Цель занятия:** изучить химические свойства белков, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, белки, водные растворы, едкий натр, азотная кислота конц., сульфат меди, азотнокислый свинец, белая шерсть, сульфат аммония, соляная кислота.

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Какие соединения называются аминокислотами?
2. Какие функциональные группы входят в состав аминокислот?
3. Какие аминокислоты называются незаменимыми? Приведите примеры.
4. Что такое белки? какими они бывают?
5. Биологическая роль белков.
6. Денатурация белков. Причины денатурации

7. Качественные цветные реакции на белки.

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**ОПЫТ 1. Получение медной соли глицина**

В пробирку налили 2 мл глицина и добавили немного порошка оксида меди (2). Пробирку нагрели. Наблюдаем голубое окрашивание раствора.

**ОПЫТ 2. Денатурация белков.**

**а) обратимая-** в пробирку помещают 1 мл раствора куриного белка и добавляют при встряхивании р-р  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Что происходит? Зачем в полученную смесь добавляют воду.

**б) необратимая:**

- В пробирку вносят 1 мл яичного белка и нагревают до кипения. Содержимое пробирки охлаждают.

- В три пробирки помещают по 1 мл яичного белка. В первую пробирку добавляют несколько капель раствора сульфата меди (2), во вторую несколько капель раствора ацетата свинца, в третью- спирта. Что происходит?

**ОПЫТ 3. Биуретовая реакция**

В пробирку помещают 2 капли исследуемого раствора белка, 1 каплю раствора щелочи и 1 каплю раствора сульфата меди. Жидкость окрашивается в фиолетовый цвет, который даже заметен в окрашенной водной вытяжке мяса.

**ОПЫТ 4. Ксантопротеиновая реакция**

В пробирку вводят 3 капли водного раствора белка и 1 каплю азотной кислоты. Появляется белый осадок. При нагревании реакционной смеси раствор и осадок окрашивается в ярко-желтый цвет. Смесь охлаждают и добавляют 1-2 капли едкого натра. При этом желтое окрашивание переходит в ярко-оранжевое.

**Контрольные вопросы и задания:**

1. Определите молекулярную формулу аминокислоты, массовые доли углерода, водорода, кислорода и азота в которой составляют 32%; 6, 66%; 42,67%; 18,67%. Напишите структурную формулу этой аминокислоты и назовите ее.

2. Написать структурные формулы изомерных аминокислот состава  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ , назовите их.

3. Написать схемы качественных реакций белков

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

### ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ КЛАССАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

**Цель занятия:** осуществить практически превращения между классами неорганических веществ, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, фарфоровая чашка, спиртовка, спички, растворы NaOH, CuSO<sub>4</sub>, медная проволока, этиловый спирт

**Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

**Вопросы для допуска к занятию:**

1. Дайте определения понятий: «генетическая связь», «генетический ряд веществ».
2. В чем выражается генетическая связь между углеводородами?
3. Перечислите названия реакций, которые вы записывали при выполнении заданий.
4. Какая группа веществ лежит в основе большинства генетических цепочек?

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**Задание 1. Осуществить практически следующие превращения:**



↓



Перепишите в тетрадь цепочку превращений и укажите над стрелками реактивы (из числа предложенных) для осуществления реакций.

Покажите результат учителю и получите инструкцию для проведения опытов.

Проведите опыты, следуя инструкции.

**ОПЫТ 1. Горение спирта.**

В фарфоровую чашечку поместите 10 капель этанола, подожгите его

лучинкой. Обратить внимание на цвет пламени.

Чем это можно объяснить?

### **ОПЫТ 2. Окисление уксусного альдегида.**

В чистую пробирку налейте 2 – 3 мл гидроксида натрия и добавьте к нему несколько капель сульфата меди (II). Небольшое количество полученного гидроксида меди (II) добавить в пробирку к уксусному альдегиду и нагреть на спиртовке.

### **ОПЫТ 3. Окисление этанола оксидом меди (2).**

В пробирку налейте 1 мл этанола. Спираль из медной проволоки прокалите в пламени спиртовки. Как изменился цвет спирали? Горячую спираль опустите в пробирку с этанолом. Что наблюдаете?

Повторите опыт несколько раз. Определите запах, находящегося в пробирке вещества.

#### **Контрольные вопросы и задания:**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Назовите получившиеся вещества. Укажите условия протекания реакций.

**Задание 1.**  $C \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_6$

**Задание 2.**  $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2$

**Задание 3.**  $CH_4 \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_3H_7Cl \rightarrow CO_2$ .

**Задание 4.**  $C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl$

## **ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 14**

### **КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ КЛАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

**Цель занятия:** распознать предложенные вещества, путем проведения качественных реакций, отработать навыки экспериментальной работы, ведения наблюдений и формулирование выводов, закрепить правила ТБ.

**Формируемые компетенции:** ОК.01, ОК. 02.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, мензурка, стеклянные палочки, пробиркодержатель, спиртовка, штативы для пробирок, раствор гидроксида натрия, раствор серной кислоты, порошок гидрокарбоната натрия, раствор сульфата меди (II), спиртовой раствор йода, сульфат натрия, универсальный индикатор, вода.

#### **Правила техники безопасности на рабочем месте:**

нагретые приборы и ёмкости с химическими реактивами запрещается переносить по лаборатории без разрешения преподавателя; нельзя резко охлаждать нагретую посуду в холодной воде или в охлаждающих приборах; брать нагретые пробирки и стаканчики зажимами.

#### **Вопросы для допуска к занятию:**

1. Что такое качественная реакция?
2. Какая качественная реакция является общей для спиртов и карбоновых кислот?
3. Какая качественная реакция является общей для альдегидов и глюкозы?

**Ход занятия:**

Все наблюдения о ходе опытов оформляйте на развёрнутом листе тетради в виде таблицы

№ опыта	Реактивы	Выполнение опыта, наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

**Задание 1.** С помощью качественных реакций распознайте в какой их пробирок находятся растворы следующих веществ:

**ОПЫТ 1. Определение этилового спирта и муравьиной кислоты.**

Прокалим медную проволоку в пламени спиртовки до образования черного налета (CuO). Опустим в одну из выданных пробирок. Прделаем то же с другой медной проволокой, опуская ее во вторую пробирку.

**ОПЫТ 2. Определение глицерина и глюкозы**

Предварительно получим гидроксид меди (2). Для этого в чистую пробирку наливаем 1 мл голубого раствора сульфата меди(2) и добавляем 1 мл раствора гидроксида натрия NaOH.

В результате реакции выпадает голубой осадок гидроксида меди (2) Cu(OH)<sub>2</sub>. Составьте уравнение реакции.

Разделим осадок на две части.

К одной части осадка добавим содержимое из пробирки № ...,  
ко второй части – из  
пробирки № ... .

Слегка нагреем обе пробирки

**ОПЫТ 3. Определение белка и формальдегида**

Предварительно получим гидроксид меди (II). Для этого в чистую пробирку наливаем 1 мл голубого раствора сульфата меди(2) CuSO<sub>4</sub> и добавляем 1 мл раствора гидроксида натрия NaOH. В результате реакции выпадает голубой осадок гидроксида меди(2) Составьте уравнение реакции.

Разделим осадок на две части. К одной части осадка добавим содержимое из пробирки № ...,  
ко второй части – из пробирки №

**ОПЫТ 4. Определение этанола и глюкозы**

Предварительно получим гидроксид меди (II). Для этого в чистую пробирку наливаем 1 мл голубого раствора сульфата меди(II) и добавляем 1 мл раствора гидроксида натрия NaOH. В результате реакции выпадает голубой осадок гидроксида меди (2). Составьте уравнение реакции.

Разделим осадок на две части. К одной части осадка добавим

содержимое из пробирки № ..., ко второй части – из пробирки №

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного.

2. Каким реактивом можно отличить глицерин от глюкозы? Составьте уравнение качественной реакции для обнаружения многоатомных спиртов на примере глицерина.

3. С помощью какого реактива можно распознать галогенид-ионы (Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>)? Составьте уравнения качественных реакций в молекулярной и ионной формах. Укажите признаки реакций.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Габриелян, О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 9 -е изд., стер. – Москва: Академия, 2020. - 272 с. - SBN 978-5-4468- 9404-8.

2. Рудзитис, Г. Е. Химия. 10 класс. Базовый уровень учебник / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 9-е изд. - Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-09-099536-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

3. Рудзитис, Г. Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 6-е изд. - Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-09-099537-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1928208>

4. Габриелян, О. С. Химия. Базовый уровень. 10 клас: учебник / О. С. Габриелян. - 5-е изд., переработанное- Москва:Издательство "Просвещение", 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-09-099538-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

5. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс (базовый уровень): учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 5-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 127, [1] с.: ил. - ISBN 978-5-09-103623-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

6. Еремин, В. В. Химия : 11-й класс (углублённый уровень) : учебник / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под ред. В. В. Лунина. — 10-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 480 с. - ISBN 978-5-09-107469-7.-Текст:электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089926>

7. Новошинский, И. И. Химия: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень: учебник / И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская. - 5-е изд. - Москва: ООО «Русское слово — учебник», 2020. - 440 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN



978-5-533-00484-8.-Текст:электронный.-URL:

<https://znanium.com/catalog/product/>

8. Химия. 11 класс. Углублённый уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, А. Н. Лёвкин. - 2-е изд. - Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 432 с. - ISBN 978-5-09-099550-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ...</b>	<b>4</b>
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>8</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1.....</b>	<b>8</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.....</b>	<b>9</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.....</b>	<b>11</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.....</b>	<b>12</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.....</b>	<b>14</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.....</b>	<b>16</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7.....</b>	<b>18</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8.....</b>	<b>20</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.....</b>	<b>21</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 10.....</b>	<b>23</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 11.....</b>	<b>25</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 12.....</b>	<b>27</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 13.....</b>	<b>29</b>
<b>ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 14.....</b>	<b>30</b>
<b>ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>32</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....</b>	<b>34</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....</b>	<b>35</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....</b>	<b>36</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....</b>	<b>37</b>

# Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																					
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	A	VIII	B											
1	<b>(H)</b>																					
2	<b>Li</b> Lithium Литий	<b>Be</b> Beryllium Бериллий	<b>B</b> Borum Бор	<b>C</b> Carboneum Углерод	<b>N</b> Nitrogenium Азот	<b>O</b> Oxygenium Кислород	<b>F</b> Fluorum Фтор	<b>Ne</b> Neon Неон							<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Символ элемента</p> <p>Относительная атомная масса</p> <p>Порядковый номер</p> <p><b>Ar</b> Argon Аргон</p> <p>Распределение электронов на энергетических уровнях</p> </div>							
3	<b>Na</b> Natrium Натрий	<b>Mg</b> Magnesium Магний	<b>Al</b> Aluminium Алюминий	<b>Si</b> Silicium Кремний	<b>P</b> Phosphorus Фосфор	<b>S</b> Sulfur Сера	<b>Cl</b> Chlorium Хлор	<b>Ar</b> Argon Аргон														
4	<b>K</b> Kalium Калий	<b>Ca</b> Calcium Кальций	<b>Sc</b> Scandium Скандий	<b>Ti</b> Titanium Титан	<b>V</b> Vanadium Ванадий	<b>Cr</b> Chromium Хром	<b>Mn</b> Manganum Марганец	<b>Fe</b> Ferrum Железо	<b>Co</b> Cobaltum Кобальт	<b>Ni</b> Niccolum Никель												
5	<b>Rb</b> Rubidium Рубидий	<b>Sr</b> Strontium Стронций	<b>Y</b> Yttrium Иттрий	<b>Zr</b> Zirconium Цирконий	<b>Nb</b> Niobium Ниобий	<b>Mo</b> Molybdaenum Молибден	<b>Tc</b> Technetium Технеций	<b>Ru</b> Ruthenium Рутений	<b>Rh</b> Rhodium Родий	<b>Pd</b> Palladium Палладий												
6	<b>Cs</b> Cesium Цезий	<b>Ba</b> Barium Барий	<b>La*</b> Lanthanum Лантан	<b>Hf</b> Hafnium Гафний	<b>Ta</b> Tantalum Тантал	<b>W</b> Wolframium Вольфрам	<b>Re</b> Rhenium Рений	<b>Os</b> Osmium Осмий	<b>Ir</b> Iridium Иридий	<b>Pt</b> Platinum Платина												
7	<b>Fr</b> Francium Франций	<b>Ra</b> Radium Радий	<b>Ac**</b> Actinium Актиний	<b>Rf</b> Rutherfordium Резерфордий	<b>Db</b> Dubnium Дубний	<b>Sg</b> Seaborgium Сибгоргий	<b>Bh</b> Bohrium Борий	<b>Hs</b> Hassium Хассий	<b>Mt</b> Meitnerium Мейтнерий	<b>Ds</b> Darmstadtium Дармштадтий												
ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ	R <sub>2</sub> O		RO		R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		RO <sub>2</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		RO <sub>4</sub>							
ФОРМУЛЫ ЛЕТАЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ					RH <sub>4</sub>		RH <sub>3</sub>		RH <sub>2</sub>		RH											
ЛАНТАНОИДЫ*	<b>Ce</b> Cerium Церий	<b>Pr</b> Praseodymium Празеодим	<b>Nd</b> Neodymium Неодим	<b>Pm</b> Promethium Прометий	<b>Sm</b> Samarium Самарий	<b>Eu</b> Europium Европий	<b>Gd</b> Gadolinium Гадолиний	<b>Tb</b> Terbium Тербий	<b>Dy</b> Dysprosium Диспрозий	<b>Ho</b> Holmium Гольмий	<b>Er</b> Erbium Эрбий	<b>Tm</b> Thulium Тулий	<b>Yb</b> Ytterbium Иттербий	<b>Lu</b> Lutetium Лютеций								
АКТИНОИДЫ**	<b>Th</b> Thorium Торий	<b>Pa</b> Protactinium Протактиний	<b>U</b> Uranium Уран	<b>Np</b> Neptunium Нептуний	<b>Pu</b> Plutonium Плутоний	<b>Am</b> Americium Америций	<b>Cm</b> Curium Кюриум	<b>Bk</b> Berkelium Берклиум	<b>Cf</b> Californium Калифорний	<b>Es</b> Einsteinium Эйнштейний	<b>Fm</b> Fermium Фермий	<b>Md</b> Mendelevium Менделевий	<b>No</b> Nobelium Нобелиум	<b>Lr</b> Lawrencium Лоуренсий								

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ (ЭХРН)

### Ряд активности металлов

Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----	----



Восстановительная активность металлов (свойство отдавать электроны) уменьшается

## РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ, КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

ИОНЫ	H <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>		Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—	—	Н	Н	Н
Cl <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	М	Р
Br <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	М	Р
I <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Н	Н	—	Н	М
S <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	М	М	—	—	Н	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	—	—	Н	—	Н	Н	Н	Н	—	—	Н	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Н	Р
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—	Н	Н	Н
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	—	—	Н	—	—	Н	Н	Н	—	Н	Н	—
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Р	Р	—	Н	Н	Н	Н	—	Н	Н	—	Н	Н	—	—	Н	Н	—
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	—	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р

**Р** растворимые (более 1г. на 100г. воды)
 **М** мало растворимые (от 0,1г. до 1г. на 100г. воды)
 **Н** не растворимые (меньше 0,1г. на 100г. воды)
 — разлагаются или не существуют

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ  
В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ**

Электролиты	Сильные электролиты ( $K > 10^{-2}$ )	Слабые электролиты и электролиты средней силы ( $K < 10^{-2}$ )
Основания	LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH, TlOH, Ba(OH) <sub>2</sub> , Sr(OH) <sub>2</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub>	Все остальные, например: Cu(OH) <sub>2</sub> , Mg(OH) <sub>2</sub> , Fe(OH) <sub>2</sub> , Cd(OH) <sub>2</sub> , Ni(OH) <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> OH и др.
Кислоты	HCl, HNO <sub>3</sub> , HI, HBr, HClO <sub>4</sub> , HClO <sub>3</sub> , HMnO <sub>4</sub> , HIO <sub>3</sub> , HBrO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub> , HMnO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	HF, HCN, H <sub>2</sub> Te, H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> Se, HClO <sub>2</sub> , HClO, HIO, HBrO, HNO <sub>2</sub> , HIO <sub>3</sub> , CH <sub>3</sub> COOH, H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub> , H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> , и др.
Амфолиты (амфотерные гидроксиды)		H <sub>2</sub> O, Zn(OH) <sub>2</sub> , Be(OH) <sub>2</sub> , Sn(OH) <sub>2</sub> , Pb(OH) <sub>2</sub> , Al(OH) <sub>3</sub> , Ga(OH) <sub>3</sub> , Cr(OH) <sub>3</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub> , Sn(OH) <sub>4</sub> , Pb(OH) <sub>4</sub> , Ti(OH) <sub>4</sub> , Mn(OH) <sub>4</sub> и др.
Соли	Почти все средние (нормальные), кислые и основные соли	HgCl <sub>2</sub> , Fe(SCN) <sub>3</sub> и др.

## **ООД.12 ХИМИЯ**

**21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ**  
специальность 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин  
(профессионалитет)

**Методические указания к выполнению лабораторных занятий  
для обучающихся 1 курса очной формы обучения  
образовательных организаций  
среднего профессионального образования**

Методические указания  
разработал преподаватель: Шайхуллина Зиля Мухарамовна

Подписано к печати 22.11.2023 г.  
Формат 60x84/16  
Тираж

Объем 2,4 п.л.  
Заказ  
1 экз.

---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)  
**НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,  
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.