

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Югорский государственный университет»**  
**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Югорский государственный университет»**

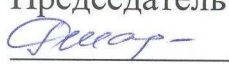


## **БД.06 ХИМИЯ**


**Методические указания к практическим работам**  
**для обучающихся образовательных учреждений**  
**среднего образования**  
**очной формы обучения**  
**технических специальностей**

**Нижневартовск 2016**

**РАССМОТРЕНО**

На заседании ПЦК «МиЕНД»  
Протокол № 4 от 26.04.2016г.  
Председатель  
 Р.Х. Шакирова

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель методического совета  
ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
 Р.И. Хайбулина  
« 19 » мая 2016г.

Методические указания к практическим работам для обучающихся образовательных учреждений среднего образования очной формы обучения технических специальностей по дисциплине БД.06 «Химия» разработаны в соответствии с:

1. Письмом МИНОБРНАУКИ РФ от 17 марта 2015г № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» по техническим специальностям и примерной программой учебной дисциплины «Химия» профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования, одобренной ФГАУ «Федеральный институт развития образования» от 21.07.2015г.

2. Рабочей программой базовой дисциплины БД.06 «Химия», утвержденной 11.09.2015г.

Разработчики:

1. Кавардакова Лариса Александровна, преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».
2. Шакирова Рема Харисовна, высшая квалификационная категория, преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Хайбулина Р.И., высшая квалификационная категория, преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».
2. Колесникова С.Н., заведующий лабораторией ООО Приобский «Научно-методический центр инженерно-строительных изысканий».

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нижневартовский техникум (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 выполнению практических работ по дисциплине «Химия» разработаны для подготовки специалистов среднего звена технических специальностей в соответствии с Письмом МИНОБРНАУКИ РФ от 17 марта 2015г № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» по техническим специальностям и примерной программой учебной дисциплины «Химия» профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования, одобренной ФГАУ «Федеральный институт развития образования» от 21.07.2015 г.

Предлагаемые методические указания по химии содержат 15 практических работ по всем темам курса дисциплины для студентов технических специальностей. Они могут быть использованы студентами в качестве учебного пособия при подготовке и выполнении практических работ, подготовке к экзамену.

Подготовку к каждому практическому занятию студенты проводят по учебнику, записям в рабочих тетрадях и комплексу практических работ. При выполнении практической работы, обучающиеся должны вести записи в специальной тетради для практических работ. В ней отмечается дата, номер и название практической работы, номер и название задания, краткое его описание, химизм процесса (уравнения реакций) и краткие выводы. Правильно сделанные выводы говорят об усвоении теоретического материала по данной теме.

При правильном выполнении практической работы обучающийся получает зачет.

Если обучающийся выполнил все практические работы текущего семестра и они зачтены, он получает зачет по практическим работам за семестр, который является допуском к дифференцированному зачету по химии за соответствующий семестр в форме тестирования. По окончании курса химии тетрадь с выполненными и зачтенными практическими работами хранится в аудитории химии в течение одного учебного года.

Содержание методических указаний к выполнению практических работ по дисциплине «Химия» направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и

роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, — используя для этого химические знания;

- развитие у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Выполнение практических работ по дисциплине «Химия», обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

- **личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами процессами;

- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;

- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

- **метапредметных:**

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

- **предметных:**

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

— владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

— владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

— сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

— владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

— сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ работы	Наименование работы	Количество часов
1.	Основные законы химии	2
2.	Составление электронных формул. Характеристика элементов по положению в Периодической системе.	2
3.	Виды химической связи и типы кристаллических решеток	2
4.	Реакции ионного обмена между растворами электролитов, идущие до конца.	2
5.	Основные классы химических соединений: оксиды, гидроксиды, соли	2
6.	Гидролиз солей различного типа	2
7.	Окислительно-восстановительные реакции	2
8.	Строение и свойства металлов и неметаллов	2
9.	Качественный и количественный элементарный анализ органических веществ. Расчеты объемов газов	2
10.	Структурные формулы и изомерия органических соединений	2
11.	Номенклатура предельных углеводородов (Название алканов по его структурной формуле и составление структурных формул по названиям).	2
12.	Номенклатура и структурные формулы непредельных углеводородов	2
13.	Изомерия и номенклатура ароматических углеводородов	2
14.	Изомерия и номенклатура спиртов	2
15.	Строение и свойства альдегидов и карбоновых кислот	2
<b>ИТОГО</b>		<b>30</b>

# РАЗДЕЛ I. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

### ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ

**Цель:** изучить основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро и его следствие. Научиться писать уравнения реакций, уравнивать уравнения реакций, определять типы реакций, выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям.

#### Вариант № 1.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) карбонате натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), б) гидроксиде бария ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ), оксиде серы (VI).

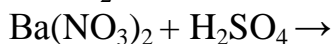
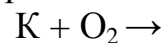
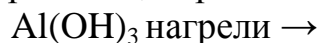
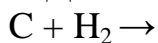
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Рассчитайте, какой объем водорода вступит в реакцию с 10 литрами кислорода?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Определите массу осадка, которая образуется при взаимодействии 20,8 грамма хлорида бария ( $\text{BaCl}_2$ ) с серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



#### Вариант № 2.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) силикате натрия ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ), б) гидроксиде меди (II) ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ), оксиде кальция ( $\text{CaO}$ ).

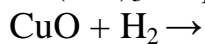
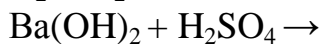
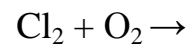
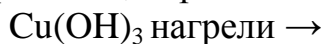
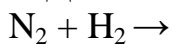
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем аммиака ( $\text{NH}_3$ ) образуется при взаимодействии 10 литров водорода с азотом?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии 94 граммов нитрата меди (II) ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ) с гидроксидом натрия ( $\text{NaOH}$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



#### Вариант № 3.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) сульфите натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ), б) гидроксиде кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), оксиде меди (II) ( $\text{CuO}$ ).

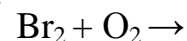
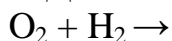
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем водорода вступит в реакцию с 8 литрами кислорода?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии хлорида бария ( $\text{BaCl}_2$ ) с 9,8 граммами серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



#### Вариант № 4.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) силикате калия ( $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ), б) гидроксиде натрия ( $\text{NaOH}$ ), оксиде алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

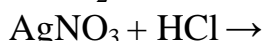
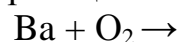
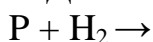
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем аммиака ( $\text{NH}_3$ ) образуется при взаимодействии водорода с 10 литрами азота?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии нитрата меди (II) ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ) с 8 граммами гидроксида натрия ( $\text{NaOH}$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



#### Вариант № 5.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) карбонате кальция ( $\text{CaCO}_3$ ), б) гидроксиде железа (II) ( $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ), оксиде натрия ( $\text{Na}_2\text{O}$ ).

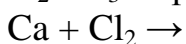
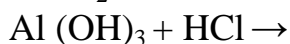
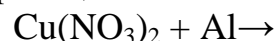
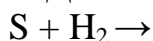
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем водорода вступит в реакцию с 5 литрами кислорода?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии 10,4 грамма хлорида бария ( $\text{BaCl}_2$ ) с серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



#### Вариант № 6.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) нитрате калия ( $K_2NO_3$ ), б) гидроксиде цинка ( $Zn(OH)_2$ ), оксиде фосфора ( $P_2O_5$ ).

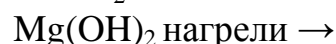
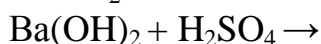
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем аммиака ( $NH_3$ ) образуется при взаимодействии 5 литров водорода с азотом?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии 18,8 грамма нитрата меди (2) ( $Cu(NO_3)_2$ ) с гидроксидом натрия ( $NaOH$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



### Вариант № 7.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) силикате бария ( $BaSiO_3$ ), б) серной кислоте ( $H_2SO_4$ ), оксиде азота (IV) ( $NO_2$ ).

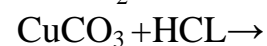
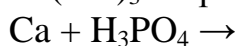
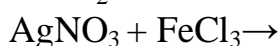
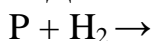
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем водорода вступит в реакцию с 25 литрами кислорода?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии хлорида бария ( $BaCl_2$ ) с 49 граммами серной кислотой ( $H_2SO_4$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:



### Вариант № 8.

1. Дайте определение закона постоянства состава вещества.

Рассчитайте массовые доли элементов в следующих веществах:

а) карбонате калия ( $K_2CO_3$ ), б) гидроксиде калия ( $KOH$ ), оксиде магния ( $MgO$ ).

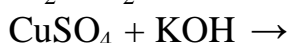
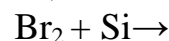
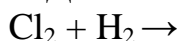
2. Дайте определение следствия из закона Авогадро.

Какой объем аммиака ( $NH_3$ ) образуется при взаимодействии 15 литров водорода с азотом?

3. Дайте определение закона сохранения массы веществ.

Рассчитайте массу осадка, которая образуется при взаимодействии нитрата меди (2) ( $Cu(NO_3)_2$ ) с 4 граммами гидроксидом натрия ( $NaOH$ ).

4. Допишите уравнения реакций, определите типы реакций:





## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

### СОСТАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ФОРМУЛ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПОЛОЖЕНИЮ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

**Цель:** научиться показывать электронно-графическое строение атома по уровням и подуровням, s-, p-, d- и f- электроны.

#### План характеристики химического элемента и его соединений по положению элемента в периодической системе

- I. Место элемента в периодической системе:
  1. № периода, большой или малый;
  2. № группы, главная или побочная подгруппа;
  3. порядковый № элемента;
  4. относительная атомная масса элемента (Ar).
- II. Строение атома и электронных оболочек:
  1. строение атома: число протонов, электронов, нейтронов;
  2. строение электронных оболочек по уровням и подуровням (структура электронной оболочки):
    - а) валентные электроны, их графическое и схематичное строение;
    - б) валентность элемента в соединениях.
- III. Соединения элементов и их характер:
  1. формула высшего оксида, его характер (для переходных элементов формула оксида в характерной валентности);
  2. формула гидроксида, его характер;
  3. формула средней соли для гидроксида;
  4. формула летучего водородного соединения.
- IV. Сравнение элемента по характеру с соседями:
  1. по группе (подгруппе);
  2. по периоду.

#### Вариант № 1.

1. Дайте характеристику элементов № 19, № 9, № 41
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
Определите его характер, формулы и характер его соединений
3. Расчеты: Вычислите объем, занимаемый при н.у.: 11г (CO<sub>2</sub>) и 71г (Cl<sub>2</sub>)

#### Вариант № 2.

1. Дайте характеристику элементов № 12, № 6, № 24
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$   
Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Вычислите объем, занимаемый при н.у.: 22г (CO<sub>2</sub>) и 142г (Cl<sub>2</sub>)

### Вариант № 3.

1. Дайте характеристику элементов № 37, № 16, № 13
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений
3. Расчеты: Плотность газа по кислороду равна двум. Определите плотность этого газа по водороду.

### Вариант № 4.

1. Дайте характеристику элементов № 56, № 7, № 4
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Сколько молей содержится в 100г следующих веществ:  
а) кислорода; б) брома; в) хлора

### Вариант № 5.

1. Дайте характеристику элементов № 37, № 14, № 21
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Какой объем займет оксид серы (4) массой 9,6г при н.у.

### Вариант № 6.

1. Дайте характеристику элементов № 19, № 9, № 41.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Определите массу:  
а) 0,1 моль NaOH, б) 2 моль HCl, в) 2 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

### Вариант № 7.

1. Дайте характеристику элементов № 19, № 15, № 23.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Сколько молей составляют:  
а) кислород массой 48г; б) фосфор массой 31г.

### Вариант № 8.

1. Дайте характеристику элементов № 12, № 6, № 24.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Сколько молей содержится в 100г следующих веществ:  
а) кислорода; б) брома; в) хлора.

### Вариант № 9.

1. Дайте характеристику элементов № 37, № 16, № 13.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Плотность газа по кислороду равна двум. Определите плотность этого газа по водороду.

### Вариант № 10.

1. Дайте характеристику элементов № 56, № 7, № 4.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Сколько молей содержится в 100г следующих веществ:  
а) кислорода; б) брома; в) хлора.

### Вариант № 11.

1. Дайте характеристику элементов № 37, № 14, № 21.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Какой объем займет оксид серы (4) массой 9,6г при н.у.?

### Вариант № 12.

1. Дайте характеристику элементов № 19, № 9, № 41.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Определите массу:  
а) 0,1 моль NaOH, б) 2 моль HCl, в) 2 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

### Вариант № 13.

1. Дайте характеристику элементов № 19, № 15, № 23.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Сколько молей составляют:  
а) кислород массой 48г; б) фосфор массой 31г?

### Вариант № 14.

1. Дайте характеристику элементов № 12, № 6, № 24.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Вычислите объем, занимаемый при н.у.:  
а) 11г углекислого газа; б) 71г хлора.

### **Вариант № 15.**

1. Дайте характеристику элементов № 37, № 16, № 13.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Плотность газа по кислороду равна двум. Определите плотность этого газа по водороду.

### **Вариант № 16.**

1. Дайте характеристику элементов № 56, № 7, № 4.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Сколько молей содержится в 100г следующих веществ:  
а) кислорода; б) брома; в) хлора.

### **Вариант № 17.**

1. Дайте характеристику элементов № 37, № 14, № 21.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Какой объем займет оксид серы (4) массой 9,6г при н.у.?

### **Вариант № 18.**

1. Дать характеристику элементов № 19, № 9, № 41.
2. Назовите элемент, имеющий электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ . Определите его характер, формулы и характер его соединений.
3. Расчеты: Определите массу:  
а) 0,1 моль NaOH, б) 2 моль HCl, в) 2 моль H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

### **ВИДЫ СВЯЗЕЙ. ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК**

**Цель:** закрепить знания о видах химической связи, характеристике и схемах образования химической связи, типах кристаллических решеток и зависимости свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решетки.

#### **Вариант № 1.**

1. Дайте характеристику ионной и металлической связям (определения, схемы образования соединений).
2. Дайте понятие кристаллической решетки. Перечислите физические

свойства веществ с ионной и металлической связями и кристаллическими решетками.

3. Дайте характеристику следующих веществ по плану:

$O_2$ ;  $NH_3$ ;  $K_3P$ .

4. Определите вид связи в следующих соединениях:

$KCl$ ;  $Na_2O$ ;  $H_2O$ ;  $P_2O_5$ ;  $Cl_2$ ;  $NaOH$ ;  $N_2$ ;  $Na_n$ .

### **Вариант № 2.**

1. Дайте характеристику ковалентной и водородной связям (определения, схемы образования соединений).

2. Дайте понятие кристаллической решетки. Перечислите физические свойства веществ с ковалентными связями, атомной и молекулярной кристаллическими решетками.

3. Дайте характеристику следующих веществ по плану:

$Na_2O$ ;  $I_2$ ;  $HBr$ .

4. Определите вид связи в следующих соединениях:

$(H_2O)_n$ ;  $Ba_n$ ;  $Si_n$ ;  $BaF_2$ ;  $SiO_2$ ;  $N_2$ ;  $CO_2$ ;  $F_2$ .

### **Вариант № 3.**

1. Дайте характеристику ионной и металлической связям (определения, схемы образования соединений).

2. Дайте понятие кристаллической решетки. Перечислите физические свойства веществ с ионной и металлической связями и кристаллическими решетками.

3. Дайте характеристику следующих веществ по плану:

$N_2$ ;  $BaBr_2$ ;  $CH_4$

4. Определите вид связи в следующих соединениях:

$Br_2$ ;  $Au_n$ ;  $PH_3$ ;  $MgBr_2$ ;  $F_2$ ;  $Cl_2O_7$ ;  $H_2$ ;  $Ca(OH)_2$ .

### **Вариант № 4.**

1. Дайте характеристику ковалентной и водородной связям (определения, схемы образования соединений).

2. Дайте понятие кристаллической решетки. Перечислите физические свойства веществ с ковалентными связями, атомной и молекулярной кристаллическими решетками.

3. Дайте характеристику следующих веществ по плану:

$Br_2$ ;  $H_2S$ ;  $CaCl_2$ .

4. Определите вид связи в следующих соединениях:

$PCl_5$ ;  $Mg_3N_2$ ;  $OF_2$ ;  $S_8$ ;  $Cu_n$ ;  $O_2$ ;  $BaO$ ;  $SO_3$ .

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

### РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА МЕЖДУ РАСТВОРАМИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ИДУЩИЕ ДО КОНЦА

**Цель:**

1. Выяснить условия протекания до конца реакций ионного обмена.
2. Закрепить знания о сильных и слабых электролитах.
3. Формировать умения записывать уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионной формах.

#### ХОД РАБОТЫ

##### Алгоритм составления ионных уравнений реакций

1. Запишите (составьте) формулы исходных веществ и продуктов реакции. Расставьте коэффициенты. Определите формулу продукта реакции, уходящего из сферы реакции, и отметьте его соответствующим знаком: <i>осадок</i> ↓, <i>газ</i> ↑	Молекулярное уравнение реакции:  $\text{MgCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}\downarrow$
2. Напишите под каждой формулой растворимого вещества ионы, на которые оно диссоциирует, учитывая коэффициенты. Проверьте состав и заряды ионов по таблице растворимости	Полное <u>ионное</u> уравнение реакции:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Ag}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{AgCl}\downarrow$
3. Зачеркните формулы одинаковых ионов (до и после реакции), которые не участвуют в реакции	Полное <u>ионное</u> уравнение реакции:  $\underline{\text{Mg}^{2+}} + 2\underline{\text{Cl}^-} + 2\text{Ag}^+ + 2\underline{\text{NO}_3^-} = \underline{\text{Mg}^{2+}} + 2\underline{\text{NO}_3^-} + 2\text{AgCl}\downarrow$
4. Выпишите формулы оставшихся ионов и веществ	Краткое (сокращенное) <u>ионное</u> уравнение реакции:  $2\text{Cl}^- + 2\text{Ag}^+ = 2\text{AgCl}\downarrow \text{ или } \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$
5. Объясните сущность реакции	Реакция идет в направлении связывания ионов $\text{Ag}^+$ и $\text{Cl}^-$ в нерастворимое вещество $\text{AgCl}\downarrow$ (хлорид серебра)

#### Варианты практической работы

Вариант	№ заданий	Вариант	№ заданий	Вариант	№ заданий
1	1, 2, 3, 10	2	4, 5, 6, 11	3	7, 8, 9, 12

**1. Закончите уравнения реакций, напишите их в молекулярной и ионной формах:**

1.  $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} =$
2.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 =$

3.  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} =$
4.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 =$
5.  $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} =$
6.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 =$
7.  $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{NaOH} =$
8.  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} =$
9.  $\text{Ba(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$

**2. Составьте уравнения диссоциации следующих веществ:**

10.  $\text{Sn(OH)}_2$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
11.  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{Pb(NO}_3)_2$ ,  $\text{HI}$
12.  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

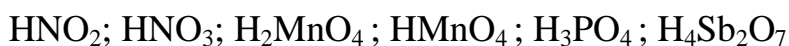
### ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ: ОКСИДЫ, ГИДРОКСИДЫ И СОЛИ

**Цель:** обобщить знания по теме: «Основные классы неорганических соединений», уметь классифицировать неорганические вещества, развивать навыки составления уравнений реакций для соединений разных классов.

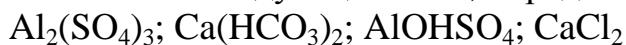
#### Вариант № 1.

1. Дайте определение и классификацию оксидов. Приведите по три примера оксидов, дайте им названия.

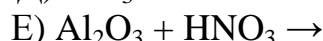
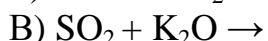
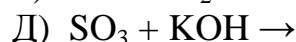
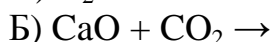
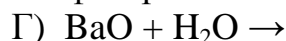
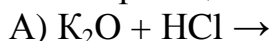
2. Выведите формулы кислотных оксидов из формул следующих кислот:



3. Назовите следующие соли, определите класс солей:



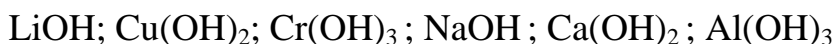
4. Закончите уравнения реакций, сделайте вывод о том, с чем вступают в реакции кислотные, основные и амфотерные оксиды:



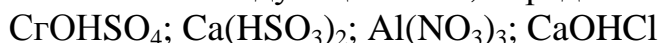
#### Вариант № 2.

1. Дайте определение и классификацию кислот. Приведите по три примера кислот, дайте им названия.

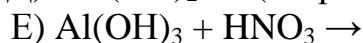
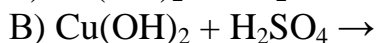
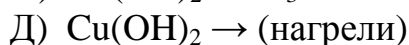
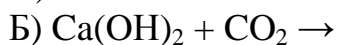
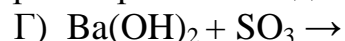
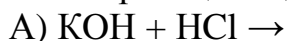
2. Выведите формулы основных оксидов из формул следующих оснований:



3. Назовите следующие соли, определите класс солей:



4. Закончите уравнения реакций, сделайте вывод о том, с чем вступают в реакции щелочи и основания, нерастворимые в воде:



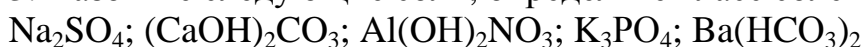
### Вариант № 3.

1. Дайте определение и классификацию оснований. Приведите по три примера оснований, дайте им названия.

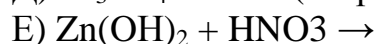
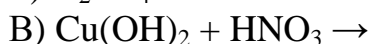
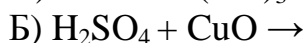
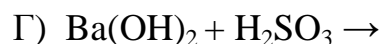
2. Выведите формулы оксидов из формул следующих гидроксидов:



3. Назовите следующие соли, определите класс солей:



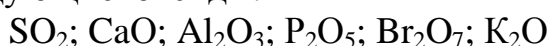
4. Закончите уравнения реакций, сделайте вывод о том, с чем вступают в реакции кислоты:



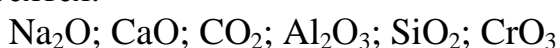
### Вариант № 4.

1. Дайте определение и классификацию солей. Приведите по три примера солей, дайте им названия.

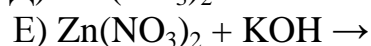
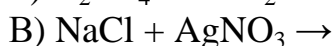
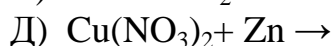
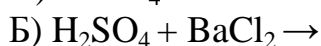
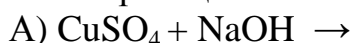
2. Составьте формулы гидроксидов, которым соответствуют следующие оксиды:



3. Назовите следующие оксиды, определите, к каким оксидам они относятся:



4. Закончите уравнения реакций, сделайте вывод о том, с чем вступают в реакции соли:



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

### ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

**Цель:** изучить и закрепить знания по гидролизу солей. Научиться писать уравнения реакций гидролиза солей в молекулярной и ионной формах.



### **Основные положения:**

1. Гидролиз солей – это реакция обмена между солью и водой.
2. Гидролизу подвергаются только растворимые соли.
3. Гидролиз солей можно выразить уравнением, процесс гидролиза обратим.
4. Гидролиз солей всегда идет по слабому иону:  
**Сильные:** а) основания – растворимые (щелочи);  
б) кислоты – соляная (HCl), серная (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), азотная (HNO<sub>3</sub>), йодоводородная (HI)
5. Гидролиз практически не возможен, если соль образована сильным основанием и сильной кислотой.
6. Гидролиз идет полный, т.е. соль разлагается водой, если она образована слабым основанием и слабой кислотой.
7. Среду раствора определяют по сильному иону.

### **Вариант № 1.**

1. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей:  
Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; Al<sub>2</sub>(SiO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>  
Сделайте вывод по каждой соли: чем образована данная соль.
2. Определите среду раствора в следующих солях, докажите свой ответ:  
NaCl; CuSO<sub>4</sub>; KI; K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; BaS; FeCl<sub>3</sub>

### **Вариант № 2.**

1. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей:  
K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; CuCl<sub>2</sub>; KNO<sub>3</sub>; Al<sub>2</sub>(SO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>  
Сделайте вывод по каждой соли: чем образована данная соль.
2. Определите среду раствора в следующих солях, докажите свой ответ:  
Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; CuS; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; BaCl<sub>2</sub>; Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

### **Вариант № 3.**

1. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей:  
K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; AlCl<sub>3</sub>  
Сделайте вывод по каждой соли: чем образована данная соль.
2. Определите среду раствора в следующих солях, докажите свой ответ:  
Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; CuSO<sub>3</sub>; K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>; KCl; Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

### **Вариант № 4.**

1. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей:  
Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; K<sub>2</sub>S; Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>  
Сделайте вывод по каждой соли: чем образована данная соль.
2. Определите среду раствора в следующих солях, докажите свой ответ:  
NaNO<sub>3</sub>; CuSO<sub>4</sub>; K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; AlCl<sub>3</sub>; FeCl<sub>2</sub>

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

### ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ»

#### Цель:

1. Закрепить знания об окислительно-восстановительных реакциях.
2. Формировать умения подбора коэффициентов в уравнениях методом электронного баланса.

#### Краткие теоретические сведения:

Химические реакции, в результате которых изменяются степени окисления элементов, входящих в состав реагирующих веществ, называются **окислительно-восстановительными**.

Степень окисления некоторых элементов – величина постоянная.

Постоянные степени окисления имеют

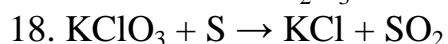
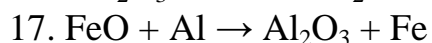
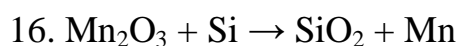
- 0** Элементы в простых веществах
- +1** **Na, K, Ag** в химических соединениях
- +2** **Ca, Ba, Mg, Zn** в химических соединениях
- +3** **Al** в химических соединениях
- 1** **F, Cl, Br, I** (в соединениях с металлами и водородом)
- 2** **O, S** (в соединениях с металлами и водородом)

#### Варианты практического занятия:

Вариант	№ заданий	Вариант	№ заданий	Вариант	№ заданий
1.	1,10,15,19	4.	4,5,18,22	7.	8,9,17,25
2.	2,11,16,20	5.	6,13,15,23		
3.	3,12,17,21	6.	7,14,16,24		

1. Подберите коэффициенты методом электронного баланса. Укажите окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.

1.  $\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$
5.  $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{HCl}$
6.  $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
7.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
8.  $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
9.  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
10.  $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$
11.  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
12.  $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$
13.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
14.  $\text{P} + \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$
15.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$



2. Определите степени окисления элементов в формулах следующих соединений:

Вариант	формулы	Вариант	формулы
1.	$\text{AgNO}_3, \text{KCl}, \text{Cu}_2\text{SO}_4$	5.	$\text{HCl}, \text{CrO}_3, \text{Cl}_2$
2.	$\text{NaNO}_2, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4$	6.	$\text{HNO}_2, \text{MnSO}_4, \text{HBr}$
3.	$\text{K}_2\text{MnO}_4, \text{H}_2\text{O}, \text{S}$	7.	$\text{NaBiO}_3, \text{HNO}_3, \text{SO}_2$
4.	$\text{P}, \text{KIO}_3, \text{H}_2\text{O}$		

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

### СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ

**Цель работы:** обобщить знания по темам: «Металлы и неметаллы», развивать навыки составления уравнений реакций.

#### Вариант № 1.

1. Место положения металлов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Особенности строения атомов металлов, их окислительно-восстановительная способность.

2. Взаимодействие металлов с неметаллами:

а) кальция с азотом ( $\text{N}_2$ )

б) алюминия с серой

в) меди с кислородом

Одно уравнение реакции рассмотрите с точки зрения электронного баланса.

3. Взаимодействие неметаллов друг с другом:

а) углерода с водородом

б) азота с хлором

4. Взаимодействие металлов со сложными веществами:

а) бария с водой

б) цинка с раствором соляной кислоты

4. Напишите формулы водородных соединений неметаллов третьего периода. Определите их характеры.

Практическую работу завершите выводом по металлам, почему сплавы находят более широкое применение в народном хозяйстве, чем чистые металлы.

#### Вариант № 2.

1. Место положения неметаллов в периодической системе химических

элементов Д.И.Менделеева. Особенности строения атомов неметаллов, их окислительно-восстановительная способность.

2. Взаимодействие металлов с неметаллами:

- а) калия с азотом ( $N_2$ )
- б) алюминия с углеродом
- в) бария с кислородом

Одно уравнение реакции рассмотрите с точки зрения электронного баланса.

3. Взаимодействие неметаллов друг с другом:

- а) углерода с кислородом
- б) азота с бромом

4. Взаимодействие металлов со сложными веществами:

- а) калия с водой
- б) меди с раствором соляной кислотой

4. Напишите формулы оксида и гидроксида хлора и бария, определите характеры соединений.

Практическую работу завершите выводом по неметаллам.

### **Вариант № 3.**

1. Строение простых веществ металлов, их физические свойства.

2. Взаимодействие металлов с неметаллами:

- а) алюминия с азотом ( $N_2$ )
- б) кальция с серой
- в) цинка с кислородом

Одно уравнение реакции рассмотрите с точки зрения электронного баланса.

3. Взаимодействие неметаллов друг с другом:

- а) фосфора с водородом
- б) серы с хлором

4. Взаимодействие металлов со сложными веществами:

- а) меди с водой
- б) цинка с раствором серной кислоты

4. Напишите формулы водородных соединений неметаллов 2 периода. Определите их характеры.

Практическую работу завершите выводом по металлам, почему сплавы находят более широкое применение в народном хозяйстве, чем чистые металлы.

### **Вариант № 4.**

1. Строение простых веществ неметаллов, их физические свойства. Аллотропия.

2. Взаимодействие металлов с неметаллами:

- а) кальция с хлором ( $Cl_2$ )
- б) цинка с серой

в) алюминия с кислородом

Одно уравнение реакции рассмотрите с точки зрения электронного баланса.

3. Взаимодействие неметаллов друг с другом:

а) углерода с хлором

б) азота с кислородом

4. Взаимодействие металлов со сложными веществами:

а) магния с сульфатом цинка

б) серебра с раствором серной кислоты

4. Напишите формулы оксида и гидроксида фосфора и натрия, определите характеры соединений.

Практическую работу завершите выводом по неметаллам.

## РАЗДЕЛ II. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

#### КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ. РАСЧЕТЫ ОБЪЕМОВ ГАЗОВ

**Цель:** закрепить знания о качественном и количественном составе органических веществ. Научиться решать задачи на расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ.

#### Вариант № 1.

##### I. Качественный элементарный анализ состава органических веществ

1. В составе органических веществ содержатся 6 элементов – органоногенов (каких?)

2. Как доказать, что в составе органических веществ содержатся атомы углерода и водорода?

##### II. Количественный элементарный анализ состава органических веществ

###### Задачи.

1. Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода и 17,25% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.

2. Имеется органическое вещество, в котором массовая доля углерода равна 40%; водорода – 6,7%; кислорода – 53,3%. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 15. Выведите молекулярную формулу вещества.

3. Выведите молекулярную формулу хлорпроизводного углеводорода,

в котором массовая доля хлора 83,53%; водорода – 2,35%; углерода – 14,12%. Относительная молекулярная масса этого вещества равна 85.

### **III. Расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ**

#### **Задача.**

Сколько литров кислорода и воздуха израсходовалось на сжигание 20 литров метана ( $\text{CH}_4$ )? Какой объем углекислого газа при этом образовался?

#### **Вариант № 2.**

### **I. Качественный элементарный анализ состава органических веществ**

1. В составе органических веществ содержатся 6 элементов – органоноенов (каких?)

2. Как доказать, что в составе органических веществ содержатся атомы углерода и водорода?

### **II. Количественный элементарный анализ состава органических веществ**

#### **Задачи.**

1. Выведите формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 22.

2. Имеется органическое вещество, в котором массовая доля углерода равна 64,9%; водорода – 13,5%; кислорода – 21,6%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,55. Выведите молекулярную формулу вещества.

3. Выведите молекулярную формулу органического вещества, в котором массовая доля углерода 65,75%; водорода – 15,06%; азота – 19,18%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху 2,52.

### **III. Расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ**

#### **Задача.**

Сколько литров кислорода и воздуха израсходовалось на сжигание 10 литров пропана ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )? Какой объем углекислого газа при этом образовался?

#### **Вариант № 3.**

### **I. Качественный элементарный анализ состава органических веществ**

1. В составе органических веществ содержатся 6 элементов – органоноенов (каких?)

2. Как доказать, что в составе органических веществ содержатся атомы углерода и водорода?

### **II. Количественный элементарный анализ состава органических веществ**

### **Задачи.**

1. Выведите формулу углеводорода, содержащего 85,71% углерода и 14,29% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 21.

2. Относительная плотность органического соединения по водороду равна 30. Определите молекулярную формулу этого вещества, если массовая доля углерода в нем равна 40%; водорода – 6,7%; кислорода – 53,3%.

3. Выведите молекулярную формулу органического вещества, в котором массовая доля углерода 53,3%; водорода – 15,6%; азота – 31,1%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху 1,551.

### **III. Расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ**

#### **Задача.**

Сколько литров кислорода и воздуха израсходовалось на сжигание 15 литров этана ( $C_2H_6$ )? Какой объем углекислого газа при этом образовался?

### **Вариант № 4.**

#### **I. Качественный элементарный анализ состава органических веществ**

1. В составе органических веществ содержатся 6 элементов – органоноенов (каких?)

2. Как доказать, что в составе органических веществ содержатся атомы углерода и водорода?

#### **II. Количественный элементарный анализ состава органических веществ**

#### **Задачи.**

1. Выведите формулу углеводорода, содержащего 92,3% углерода и 7,7% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13.

2. Относительная плотность органического соединения по водороду равна 15,5. Определите молекулярную формулу этого вещества, если массовая доля углерода в нем равна 38,7%; водорода – 16,2%; азота – 45,1%.

3. Выведите молекулярную формулу органического вещества, в котором массовая доля углерода 52%; водорода – 13%; кислорода – 35%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 23.

#### **III. Расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ**

#### **Задача.**

Сколько литров кислорода и воздуха израсходовалось на сжигание 25 литров бутана ( $C_4H_{10}$ )? Какой объем углекислого газа при этом образовался?

### **Вариант № 5.**

#### **I. Качественный элементарный анализ состава органических веществ**

1. В составе органических веществ содержатся 6 элементов – органоноенов (каких?)

2. Как доказать, что в составе органических веществ содержатся атомы углерода и водорода?

#### **II. Количественный элементарный анализ состава органических веществ.**

##### **Задачи.**

1. Выведите формулу углеводорода, содержащего 80% углерода и 20% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 15.

2. Относительная плотность органического соединения по водороду равна 22. Определите молекулярную формулу этого вещества, если массовая доля углерода в нем равна 54,55%; водорода – 9,09%; кислорода – 36,36%.

3. Выведите молекулярную формулу органического вещества, в котором массовая доля углерода 52,18%; водорода – 13,04%; кислорода – 34,75%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 23.

#### **III. Расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ**

##### **Задача.**

Сколько литров кислорода и воздуха израсходовалось на сжигание 50 литров метана ( $\text{CH}_4$ )? Какой объем углекислого газа при этом образовался?

### **Вариант № 6.**

#### **I. Качественный элементарный анализ состава органических веществ**

1. В составе органических веществ содержатся 6 элементов – органоноенов (каких?)

2. Как доказать, что в составе органических веществ содержатся атомы углерода и водорода?

#### **II. Количественный элементарный анализ состава органических веществ.**

##### **Задачи.**

1. Выведите формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,45.

2. Относительная плотность органического соединения по водороду равна 29,5. Определите молекулярную формулу этого вещества, если массовая доля углерода в нем равна 61%; водорода – 15,3%; азота – 23,7%.

3. Выведите молекулярную формулу органического вещества, в



котором массовая доля углерода 54,24%; водорода – 5,65%; хлора – 40,11%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 44,25.

### III. Расчет объемов газов, образующихся или участвующих при горении органических веществ

#### Задача.

Сколько литров кислорода и воздуха израсходовалось на сжигание 25 литров пропана ( $C_3H_8$ )? Какой объем углекислого газа при этом образовался?

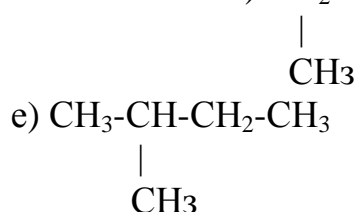
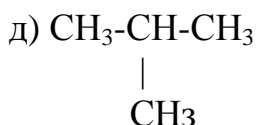
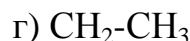
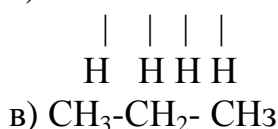
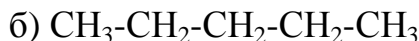
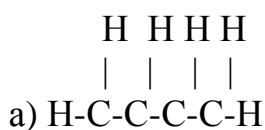
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

### СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ВЕЩЕСТВ-ИЗОМЕРОВ

**Цель:** научиться различать вещества-изомеры и составлять их структурные формулы.

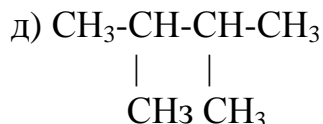
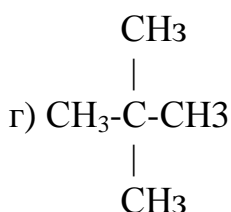
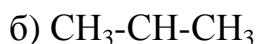
#### Вариант № 1.

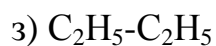
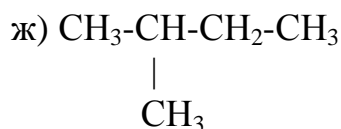
1. Какие из указанных веществ являются изомерами?



2. Запишите все изомеры для углеводорода-  $C_5H_{12}$

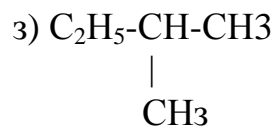
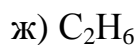
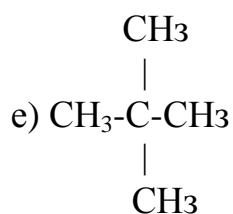
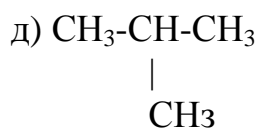
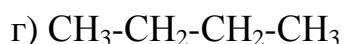
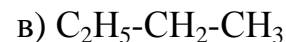
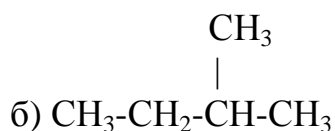
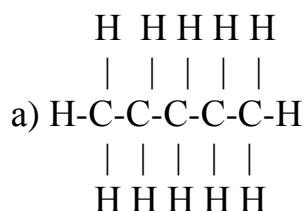
3. Сколько различных веществ здесь представлено?





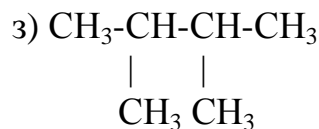
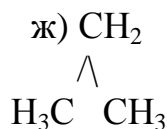
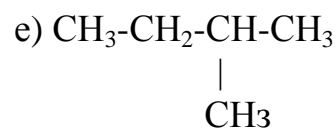
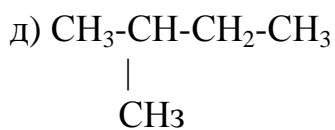
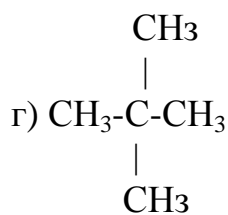
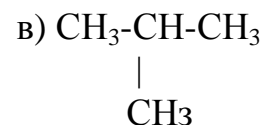
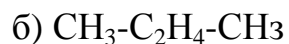
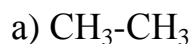
### Вариант № 2.

1. Какие из указанных веществ являются изомерами?



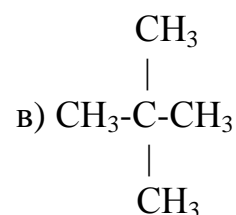
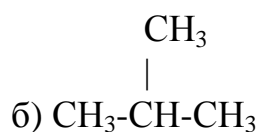
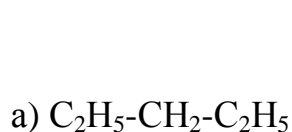
2. Запишите все изомеры для углеводорода - C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

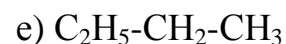
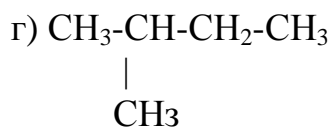
3. Сколько различных веществ здесь представлено?



### Вариант № 3.

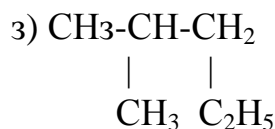
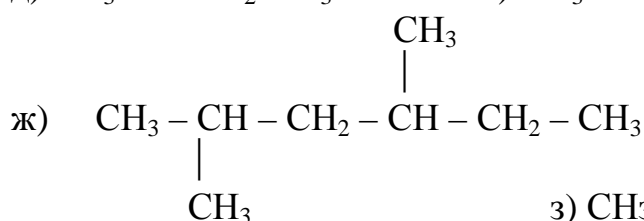
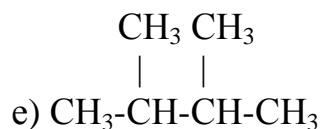
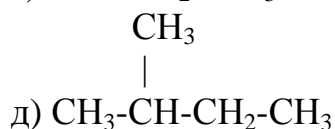
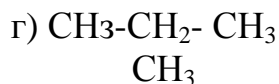
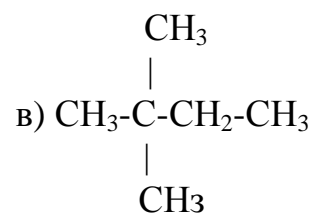
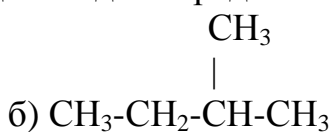
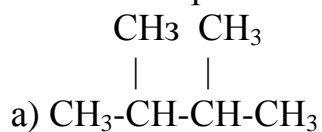
1. Какие из указанных веществ являются изомерами?





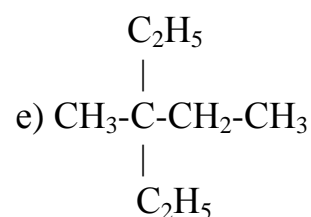
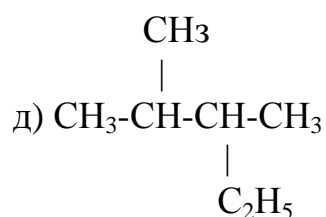
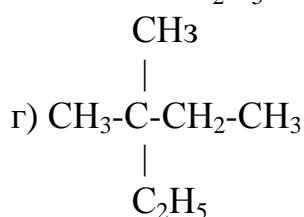
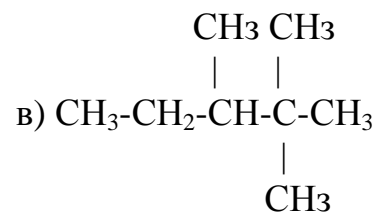
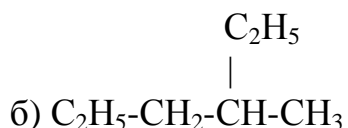
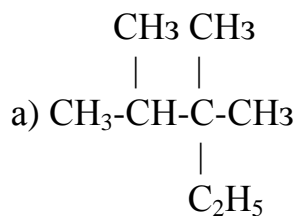
2. Запишите все изомеры для углеводорода-  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

3. Сколько различных веществ здесь представлено?



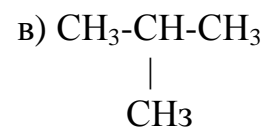
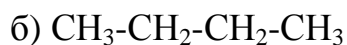
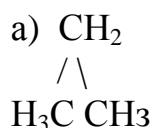
#### Вариант № 4.

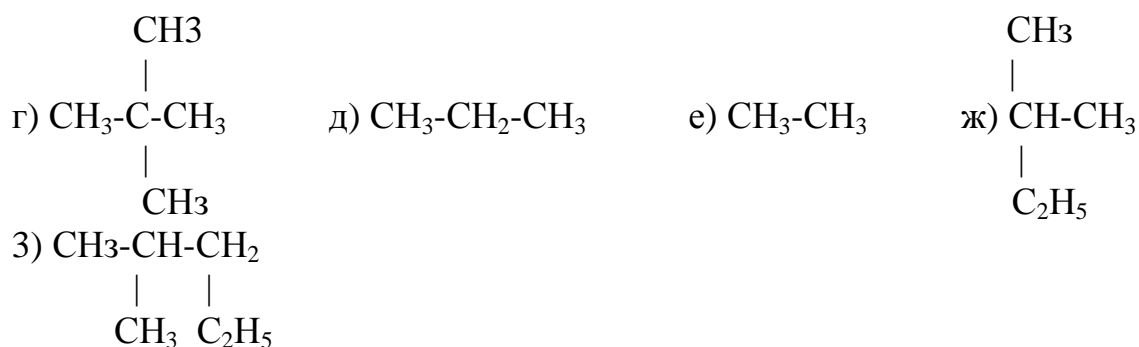
1. Какие из указанных веществ являются изомерами?



2. Запишите все изомеры для углеводорода -  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

3. Сколько различных веществ здесь представлено?





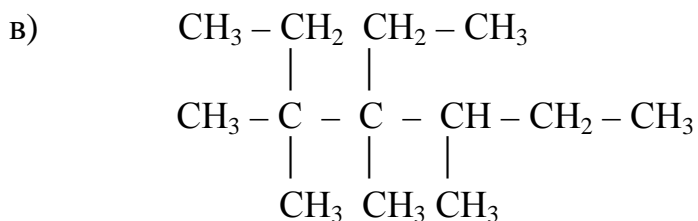
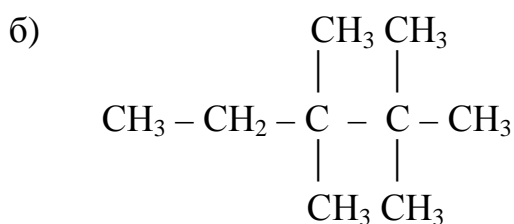
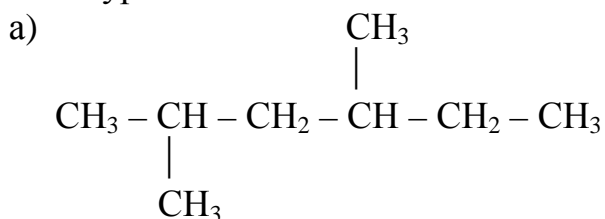
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

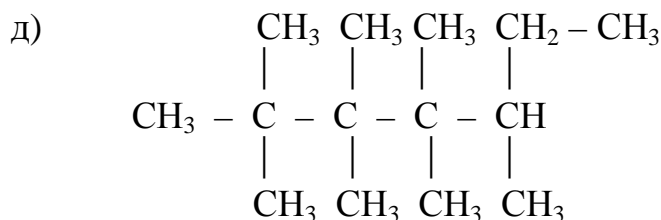
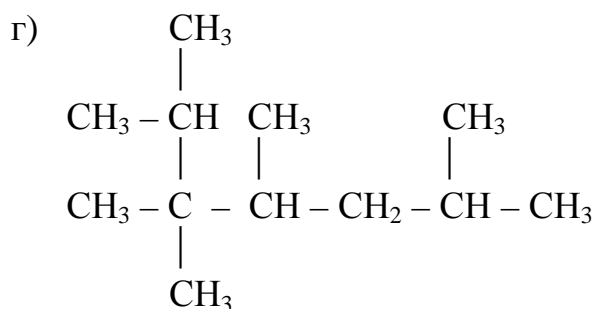
### НОМЕНКЛАТУРА ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ (НАЗВАНИЕ АЛКАНА ПО ЕГО СТРУКТУРНОЙ ФОРМУЛЕ И СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ПО НАЗВАНИЯМ)

**Цель:** уметь называть углеводороды по международной номенклатуре IUPAC; составлять структурные формулы соединений по их названиям; составлять формулы гомологов и изомеров.

#### Вариант № 1.

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:





2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

а) 2,4-диметилгексан;

б) 2-метил-4,5-дипропилнонан;

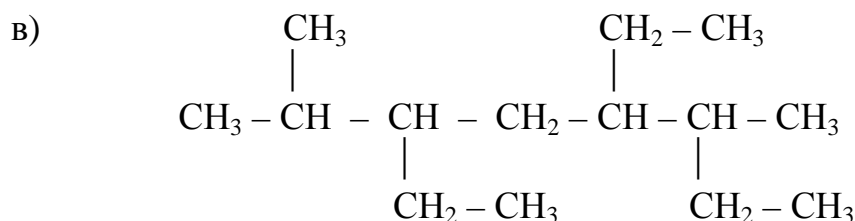
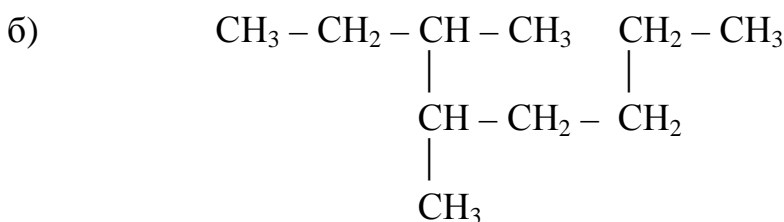
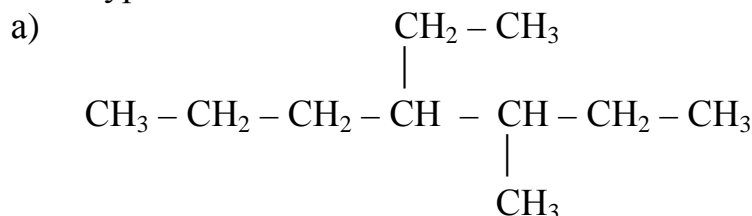
в) 2-бром-3-метил-3,4-диэтилоктан;

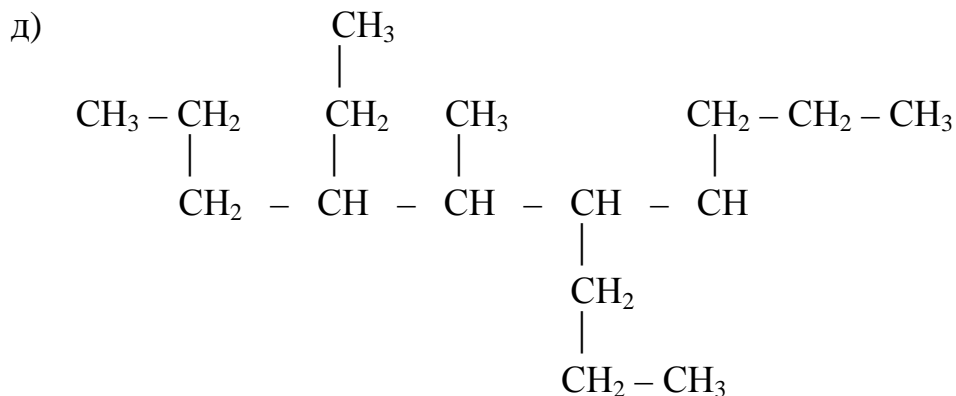
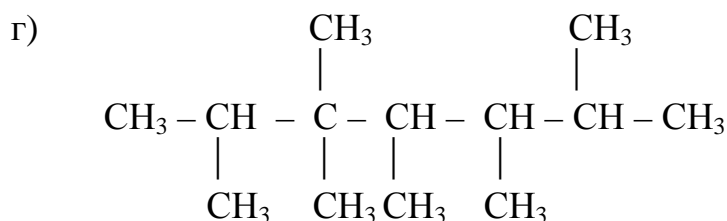
г) 2,4-дихлор-2,3,4,5-тетраметил-3-пропилгептан.

3. Составьте структурную формулу **2,2-диметил-3-хлорпентана**; приведите структурные формулы одного гомолога и двух изомеров, дайте им названия.

### Вариант № 2.

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:





2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

а) 2,2,3,3-тетраметилбутан;

б) 3-метил-3,5-диэтилгексан;

в) 3-бром-2,3,4-триметилнонан;

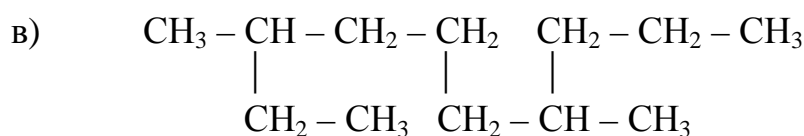
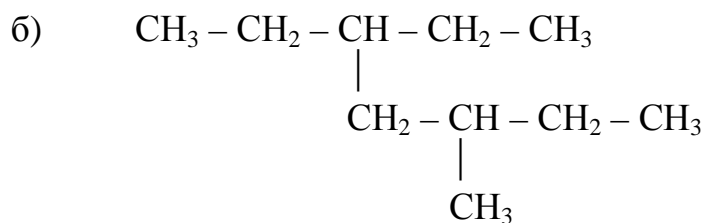
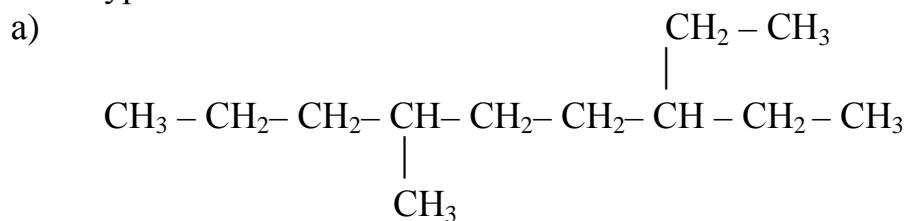
г) 4-хлор-3,4,5,5,6,7-гексаметил-4-бутилдекан

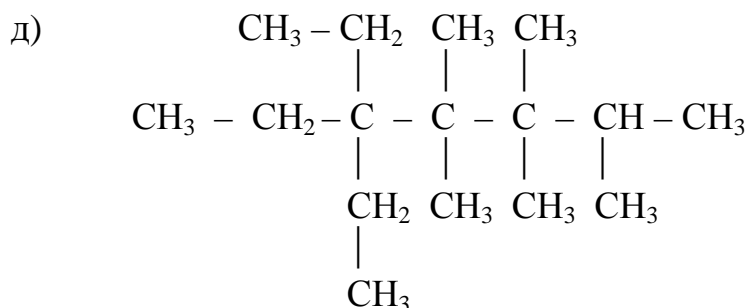
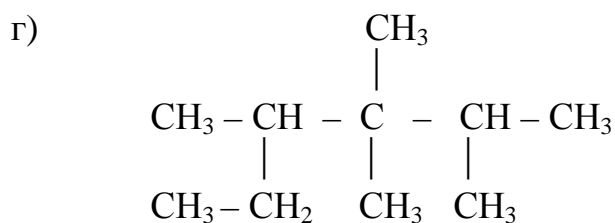
3. Составьте структурную формулу **2,2,3-триметил-3-этилгексана**.

Приведите структурные формулы одного гомолога и двух изомеров, дайте им названия.

### Вариант № 3.

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре IUPAC:





2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

- 2,3-диметилпентан;
- 2-иод-4-метил-3-этилдекан;
- 1-бром-2,3-диметилбутан;
- 4-хлор-2,2,3,3,5-пентаметилнонан.

3. Составьте структурную формулу **2,2,3,4-тетраметил-3-этилпентана**. Приведите структурные формулы одного гомолога и двух изомеров, дайте им названия.

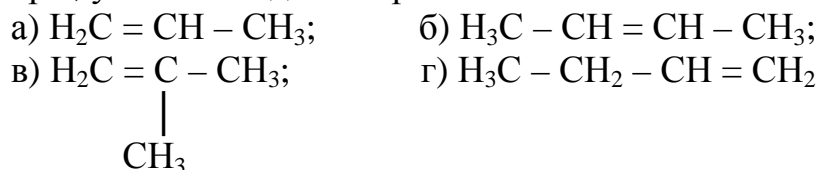
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

### НОМЕНКЛАТУРА И СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

**Цель:** закрепить знания о непредельных углеводородах (алкенах, диенах, алкинах): строение, изомерия, свойства, применение и получение.

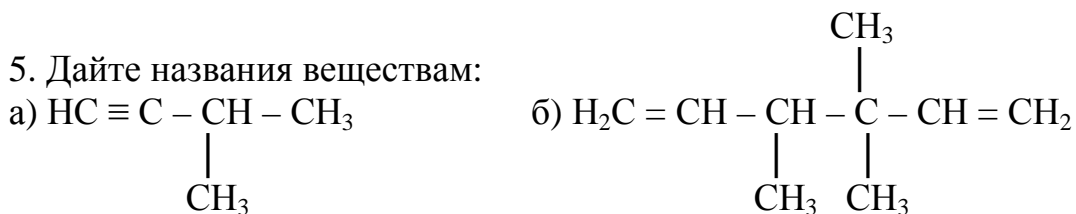
#### Вариант № 1.

- Строение алкенов на примере этилена.
- Составьте формулы двух гомологов и трех изомеров гексена, назовите их по систематической номенклатуре.
- Назовите предложенные углеводороды, найдите среди них изомеры, укажите вид изомерии:



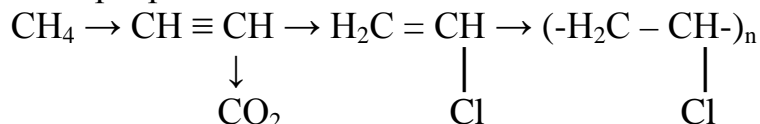
4. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- 2-метил, 1-бутен;
- 3,4-диметил, 2-пентен



**Дополнительно:**

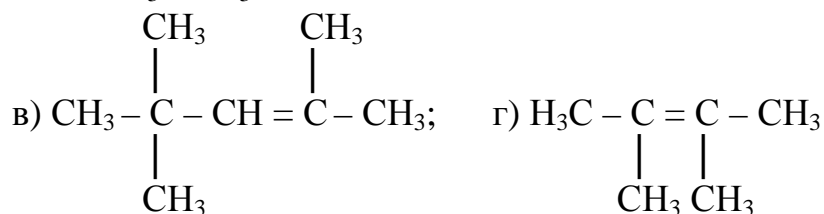
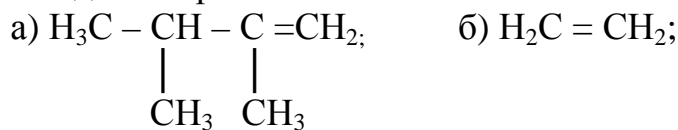
Осуществить превращения:



Уравнения реакций напишите в структурном виде, укажите условия реакций, назовите полученные вещества.

**Вариант № 2.**

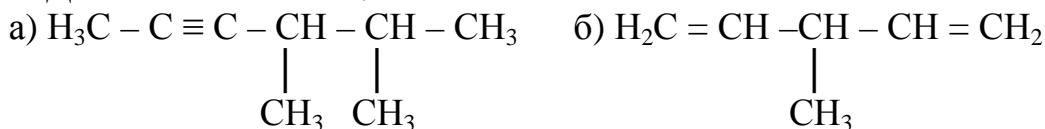
1. Строение алкинов на примере ацетилена.
2. Составьте формулы двух гомологов и трех изомеров октена. Назовите их по систематической номенклатуре.
3. Назовите предложенные углеводороды, найдите среди них изомеры, укажите вид изомерии:



4. Напишите структурные формулы следующих веществ:

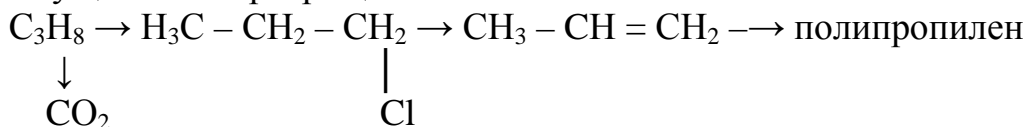
а) 2,3 – диметил, 2 – гексен; б) 3 – метил, 1 – пентен

5. Дайте названия веществам:



**Дополнительно:**

Осуществить превращения:



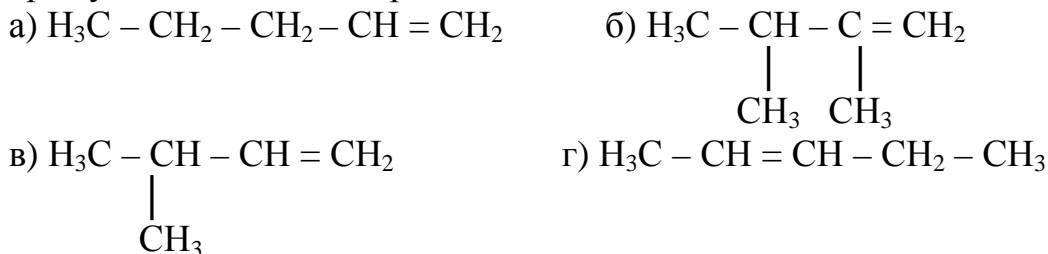
Уравнения реакций напишите в структурном виде, укажите условия реакций, назовите полученные вещества.



### Вариант № 3.

1. Химические свойства и применение этилена.
2. Составьте формулы двух гомологов и трех изомеров пентена. Назовите их по систематической номенклатуре.

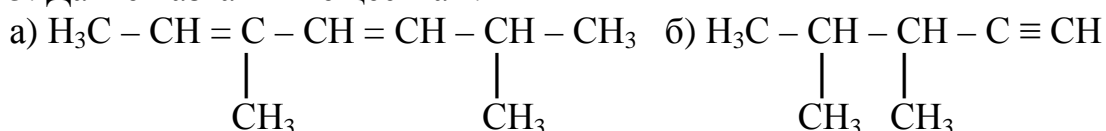
3. Назовите предложенные углеводороды, найдите среди них изомеры, укажите вид изомерии:



4. Напишите структурные формулы следующих веществ

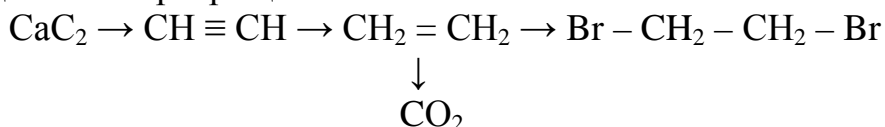
- а) 2,3,4 – триметил, 2 – гексен;
- б) 2,3 – диметил, 3 – этил, 1 – пентен

5. Дайте названия веществам:



### Дополнительно:

Осуществить превращения:

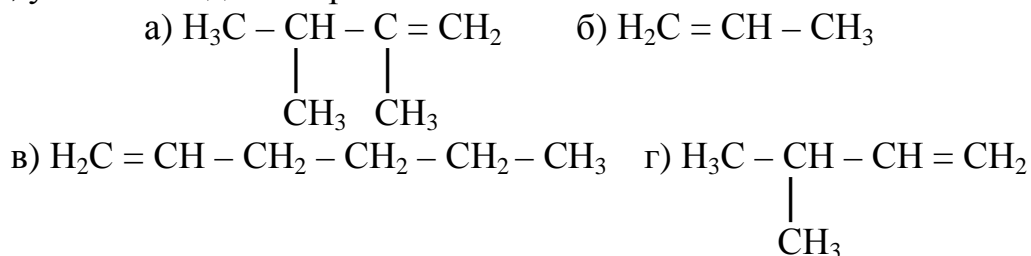


Уравнения реакций напишите в структурном виде, укажите условия реакций, назовите полученные вещества.

### Вариант № 4.

1. Химические свойства и применение ацетилен.
2. Составьте формулы двух гомологов и трех изомеров гептена. Назовите их по систематической номенклатуре.

3. Назовите предложенные углеводороды, найдите среди них изомеры, укажите вид изомерии:

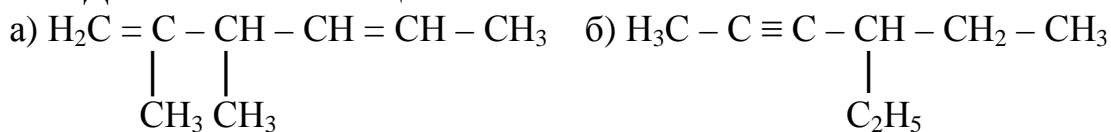


4. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- а) 2 – метил, 3 – этил, 1 – гексен;

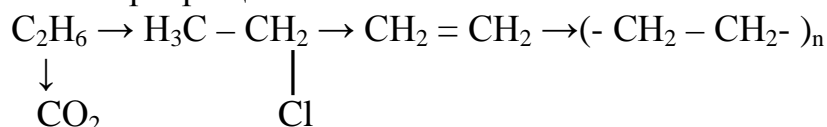
б) 3,3 – диметил,2 -пентен

5. 1. Дайте названия веществам:



**Дополнительно:**

Осуществить превращения:



Уравнения реакций напишите в структурном виде, укажите условия реакций, назовите полученные вещества.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13

### ИЗОМЕРИЯ И НОМЕНКЛАТУРА АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

**Цель:** закрепить знания о строении, изомерии и свойствах ароматических углеводородов. Показать сходства и различия ароматических углеводородов с алканами, алкенами и алкинами.

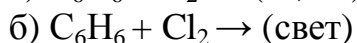
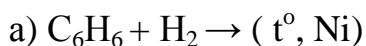
#### Вариант № 1.

1. Дайте определение ароматическим углеводородам.

Какое противоречие существует между структурной формулой Кекуле и свойствами бензола?

2. Составьте структурные формулы изомеров для вещества  $\text{C}_9\text{H}_{12}$  (двузамещенных и трехзамещенных). Дайте названия всех изомеров.

3. Напишите уравнения реакций в молекулярном и структурном видах:



Назовите полученные вещества. Сравните реакции присоединения ароматических и этиленовых углеводородов.

4. Напишите уравнение реакции горения толуола. Рассчитайте массовую долю углерода в толуоле. Каким пламенем будет гореть толуол?

5. Осуществите превращения:



Уравнения реакций напишите в структурном виде.

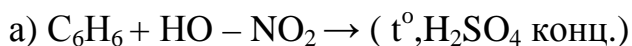
6. Получение бензола.

**Вариант № 2.**

1. Пространственное строение бензола (образование сигма – и пи – связей).

2. Составьте структурные формулы изомеров для вещества  $C_{10}H_{14}$  (**двузамещенных симметричных радикалов и трехзамещенных**). Дайте названия всех изомеров.

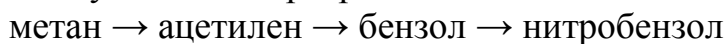
3. Напишите уравнения реакций в молекулярном и структурном видах:



Назовите полученные вещества. Сравните реакции замещения ароматических и предельных углеводородов.

4. Напишите уравнение реакции горения этилбензола. Рассчитайте массовую долю углерода в этилбензоле. Каким пламенем будет гореть это вещество?

5. Осуществите превращения:



Уравнения реакций напишите в структурном виде.

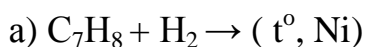
6. Применение бензола.

**Вариант № 3.**

1. Сравните образование пи – связей в молекулах бензола и этилена. Покажите зависимость свойств веществ от их строения.

2. Составьте структурные формулы изомеров для вещества  $C_{10}H_{14}$  (**двузамещенных несимметричных радикалов и трехзамещенных**). Дайте названия всех изомеров.

3. Напишите уравнения реакций в молекулярном и структурном видах:



Назовите полученные вещества. Сравните реакции присоединения ароматических и ацетиленовых углеводородов.

4. Напишите уравнение реакции горения пропилбензола. Рассчитайте массовую долю углерода в пропилбензоле. Каким пламенем будет гореть это вещество?

5. Осуществите превращения:



Уравнения реакций напишите в структурном виде.

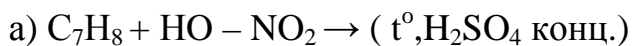
6. Получение толуола

#### Вариант № 4.

1. Сравните образование  $\pi$  – связей в молекулах бензола и ацетилена. Покажите зависимость свойств веществ от их строения.

2. Составьте структурные формулы изомеров для вещества  $C_{11}H_{16}$  (двузамещенных и трехзамещенных). Дайте названия всех изомеров.

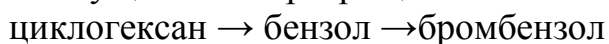
3. Напишите уравнения реакций в молекулярном и структурном видах:



Назовите полученные вещества. Сравните реакции замещения бензола и толуола.

4. Напишите уравнение реакции горения диметилбензола. Рассчитайте массовую долю углерода в диметилбензоле. Каким пламенем будет гореть это вещество?

5. Осуществите превращения:



углекислый газ

Уравнения реакций напишите в структурном виде.

Напишите структурные формулы следующих веществ:

а) бромбензол; б) 1,3 – диметил, 5 – хлорбензол; в) о – диэтилбензол;

г) м – динитробензол; д) пропилбензол

6. Применение толуола

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14

### ИЗОМЕРИЯ И НОМЕНКЛАТУРА СПИРТОВ И ФЕНОЛОВ

**Цель:** закрепить знания о строении, свойствах, получении и применении спиртов и фенолов. Научиться писать формулы гомологов и изомеров спиртов и фенолов и давать им названия по систематической номенклатуре.

#### Вариант № 1.

1. Одноатомные спирты: определение и строение. Определение ароматических спиртов, приведите формулы пяти одноатомных спиртов и дайте им названия.

2. Составьте структурную формулу спирта, имеющего молекулярную формулу:  $C_7H_{15}OH$ . Дайте название спирта.

Приведите формулы двух гомологов и трех изомеров, дайте им названия.

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

а) 2 – метил, 1 – пентанол;

- б) 2,2 – диметил, 1 – пропанол;
- в) 2,4, - диметил, 2 – гексанол;
- г) 2 – метил, 2 – бутанол.

Определите первичные, вторичные и третичные спирты.

4. Напишите уравнение реакции горения бутанола. Определите, каким пламенем он будет гореть?

Предложите возможные формулы эфиров состава  $C_4H_{10}O$ . Дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций замещения и дегидратации пропанола. Дайте названия полученным веществам.

6. Получение и применение фенола.

### **Вариант № 2.**

1. Определение и строение фенолов (влияние бензольного ядра на ФГ и ФГ на бензольное ядро).

2. Составьте структурную формулу спирта, имеющего молекулярную формулу:  $C_6H_{13}OH$ . Дайте название спирта.

Приведите формулы двух гомологов и трех изомеров, дайте им названия.

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- а) 2 – этил, 2 – бутанол;
- б) 2 – метил, 3 – этил, 2 - пентанол;
- в) 3,3 - диметил, 1 – гексанол;
- г) 2 – метил, 1 – пропанол.

Определите первичные, вторичные и третичные спирты.

4. Напишите уравнение реакции горения пентанола. Определите, каким пламенем он будет гореть?

Предложите возможные формулы эфиров состава  $C_5H_{12}O$ . Дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций фенола по функциональной группе. Сделайте вывод о химической активности фенола.

6. Получение и применение метанола. Действие метанола на организм человека.

### **Вариант № 3.**

1. Сравните строение фенола и этанола: у какого вещества атом водорода функциональной группы будет более подвижным, почему? Какое из этих веществ будет химически активнее?

2. Составьте структурную формулу спирта, имеющего молекулярную формулу:  $C_5H_{11}OH$ . Дайте название спирта.

Приведите формулы двух гомологов и трех изомеров, дайте им названия.

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- а) 2 –метил, 1 – бутанол;

б) 2,2 – диметил, 3 – этил, 1 - гептанол;

в) 2,3 - диметил, 3 – гексанол;

г) 2,4 – диметил, 1 – пентанол.

Определите первичные, вторичные и третичные спирты.

4. Напишите уравнение реакции горения гексанола. Определите, каким пламенем он будет гореть?

Предложите возможные формулы эфиров состава  $C_6H_{14}O$ . Дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций замещения и дегидратации бутанола. Дайте названия полученным веществам.

6. Получение и применение этанола. Влияние этанола на организм человека.

#### **Вариант № 4.**

1. Перечислите физические свойства одноатомных спиртов. Определение многоатомных спиртов, приведите примеры.

2. Составьте структурную формулу спирта, имеющего молекулярную формулу:  $C_8H_{17}OH$ . Дайте название спирта.

Приведите формулы двух гомологов и трех изомеров, дайте им названия.

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:

а) 2 – метил, 1 – бутанол;

б) 2,3 – диметил, 3 – этил, 2 - пентанол;

в) 3,4 - диметил, 1 – пентанол;

г) 2 – метил, 2 – пропанол.

Определите первичные, вторичные и третичные спирты.

4. Напишите уравнение реакции горения пропанола. Определите, каким пламенем он будет гореть?

Предложите возможные формулы эфиров состава  $C_3H_8O$ . Дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций фенола по радикалу. Сделайте вывод о химической активности фенола.

6. Применение многоатомных спиртов. Напишите уравнение реакции нитрования глицерина и уравнение качественной реакции на примере этиленгликоля.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15**

### **СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АЛЬДЕГИДОВ И КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ**

**Цель:** закрепить знания о строении, изомерии, свойствах, получении и применении альдегидов и карбоновых кислот.

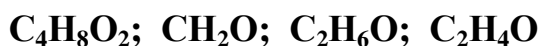
### Вариант № 1.

1. Дайте определение альдегидам. Рассмотрите строение и физические свойства альдегидов.

2. Составьте структурные формулы альдегидов:

- пропаналь;
- 2-этил,3-метилпентаналь;
- 2,3-диметилгексаналь;

3. Определите, к каким классам органических веществ относятся следующие вещества:



Напишите структурные формулы и назовите вещества по систематической и рациональной номенклатуре.

4. Составьте формулы изомеров для вещества  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  (по два примера на каждый вид изомерии), дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций неполного окисления и присоединения

#### бутаналь.

Назовите полученные вещества.

6. Получение и применение метаналь.

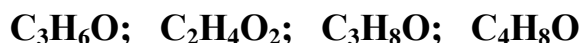
### Вариант № 2.

1. Дайте определение карбоновым кислотам. Рассмотрите их строение и физические свойства.

2. Составьте структурные формулы альдегидов:

- пентаналь;
- 2,2-диметилпропаналь;
- 2-метил, 4-пропилгексаналь;

3. Определите, к каким классам органических веществ относятся следующие вещества:



Напишите структурные формулы и назовите вещества по систематической и рациональной номенклатуре.

4. Составьте формулы изомеров для вещества  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  (по два примера на каждый вид изомерии), дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций неполного окисления и присоединения

#### пропаналь

Назовите полученные вещества.

6. Получение и применение этаналь.

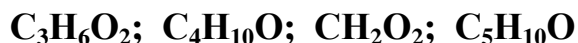
### Вариант № 3.

1. Дайте определение альдегидам и карбоновым кислотам. Сравните их строение и физические свойства.

2. Составьте структурные формулы следующих кислот:

- а) бутановая;
- б) 2-этил,3-метилпентановая;
- в) 2,2-диметилпропановая;

3. Определите, к каким классам органических веществ относятся следующие вещества:



Напишите структурные формулы и назовите вещества по систематической и рациональной номенклатуре.

4. Составьте формулы изомеров для вещества  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$  (по два примера на каждый вид изомерии), дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций для **бутановой** кислоты (Э.Д., с активными металлами, основными оксидами, основаниями, растворами солей летучих кислот, с этиловым спиртом). Дайте названия полученным веществам, зная о том, что соли данной кислоты называются **бутилаты**.

6. Получение и применение уксусной кислоты

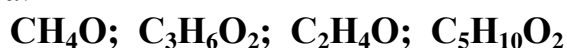
#### **Вариант №4.**

1. Дайте определение карбоновым кислотам. Рассмотрите их классификацию.

2. Составьте структурные формулы следующих кислот:

- а) метановая;
- б) 2-метил,3,3- диэтилбутановая;
- в) 2-метилпентановая;

3. Определите, к каким классам органических веществ относятся следующие вещества:



Напишите структурные формулы и назовите вещества по систематической и рациональной номенклатуре.

4. Составьте формулы изомеров для вещества  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$  (по два примера на каждый вид изомерии), дайте им названия.

5. Напишите уравнения реакций для уксусной кислоты (Э.Д., с активными металлами, основными оксидами, основаниями, растворами солей летучих кислот, с этиловым спиртом). Дайте названия полученным веществам, зная о том, что соли данной кислоты называются **ацетаты**.

6. Получение и применение муравьиной кислоты.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г.* Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

2. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Остроумова Е. Е. и др.* Химия



для профессий и специальностей естественнонаучного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

3. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г.* Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

4. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М.* Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

5. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А.* Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

6. *Габриелян О. С., Лысова Г. Г.* Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

7. *Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б.* Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

8. *Ерохин Ю. М.* Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

9. *Ерохин Ю.М.* Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

10. *Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б.* Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронный учебно-методический комплекс. — М., 2014.

11. *Сладков С. А., Остроумов И. Г., Габриелян О. С., Лукьянова Н. Н.* Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронное приложение (электронное учебное издание) для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

### **Интернет-ресурсы**

[www. rvg. mk. ru](http://www.rvg.mk.ru) (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

[www. hemi. wallst. ru](http://www. hemi. wallst. ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»)

[www. alhimikov. net](http://www. alhimikov. net) (Образовательный сайт для школьников).

[www. chem. msu. su](http://www. chem. msu. su) (Электронная библиотека по химии).

[www. enauki. ru](http://www. enauki. ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

[www. 1september. ru](http://www. 1september. ru) (методическая газета «Первое сентября»).

[www. hvsh. ru](http://www. hvsh. ru) (журнал «Химия в школе»).

[www. hij. ru](http://www. hij. ru) (журнал «Химия и жизнь»).

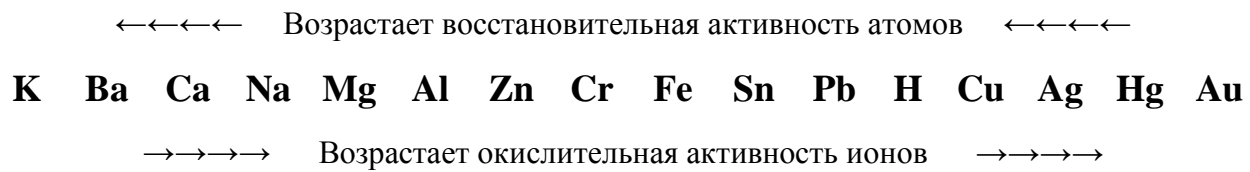
[www. chemistry-chemists. com](http://www. chemistry-chemists. com) (электронный журнал «Химики и химия»).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ</b> .....	5
<b>РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b> .....	6
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1</b> .....	6
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2</b> .....	9
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3</b> .....	12
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4</b> .....	14
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5</b> .....	15
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6</b> .....	16
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7</b> .....	18
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8</b> .....	19
<b>РАЗДЕЛ II. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b> .....	21
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9</b> .....	21
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10</b> .....	25
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11</b> .....	28
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12</b> .....	31
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13</b> .....	34
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14</b> .....	36
<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15</b> .....	38
<b>ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	40
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	43
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> .....	44
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b> .....	45

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Электрохимический ряд напряжений





ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

периоды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																																																																							
	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а VIII б	а IX б	а X б	а XI б	а XII б	а XIII б	а XIV б	а XV б	а XVI б	а XVII б	а XVIII б																																																						
1	1 H водород																	2 He гелий																																																						
2	2 Li литий	3 Be бериллий	4 B бор	5 C углерод	6 N азот	7 O кислород	8 F фтор	9 Ne неон	10 Na натрий	11 Mg магний	12 Al алюминий	13 Si кремний	14 P фосфор	15 S сера	16 Cl хлор	17 Ar аргон	18 K калий	19 Ca кальций	20 Sc скандий	21 Ti титан	22 V ванадий	23 Cr хром	24 Mn марганец	25 Fe железо	26 Co кобальт	27 Ni никель	28 Cu медь	29 Zn цинк	30 Ga галлий	31 Ge германий	32 As мышьяк	33 Se селен	34 Br бром	35 Kr криптон	36 Rb рубидий	37 Sr стронций	38 Y иттрий	39 Zr цирконий	40 Nb ниобий	41 Mo молибден	42 Tc технеций	43 Ru рутений	44 Rh родий	45 Pd палладий	46 Ag серебро	47 Cd кадмий	48 In индий	49 Sn олово	50 Pb свинец	51 Tl таллий	52 Pb свинец	53 Bi висмут	54 Po полоний	55 At астат	56 Rn радон	57 Fr франций	58 Ra радий	59 Ac актиний	60 Th торий	61 Pa протактиний	62 U уран	63 Np нептуний	64 Pu плутоний	65 Am амерций	66 Cm курий	67 Bk берклий	68 Cf калifornий	69 Es эйштейний	70 Fm фермий	71 Md менделеев	72 No нобелий	73 Lr лоуренсий
3	11 Na натрий	12 Mg магний	13 Al алюминий	14 Si кремний	15 P фосфор	16 S сера	17 Cl хлор	18 Ar аргон	19 K калий	20 Ca кальций	21 Sc скандий	22 Ti титан	23 V ванадий	24 Cr хром	25 Mn марганец	26 Fe железо	27 Co кобальт	28 Ni никель	29 Cu медь	30 Zn цинк	31 Ga галлий	32 Ge германий	33 As мышьяк	34 Se селен	35 Br бром	36 Kr криптон	37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc технеций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Pb свинец	52 Tl таллий	53 Bi висмут	54 Po полоний	55 At астат	56 Rn радон	57 Fr франций	58 Ra радий	59 Ac актиний	60 Th торий	61 Pa протактиний	62 U уран	63 Np нептуний	64 Pu плутоний	65 Am амерций	66 Cm курий	67 Bk берклий	68 Cf калifornий	69 Es эйштейний	70 Fm фермий	71 Md менделеев	72 No нобелий	73 Lr лоуренсий									
4	19 K калий	20 Ca кальций	21 Sc скандий	22 Ti титан	23 V ванадий	24 Cr хром	25 Mn марганец	26 Fe железо	27 Co кобальт	28 Ni никель	29 Cu медь	30 Zn цинк	31 Ga галлий	32 Ge германий	33 As мышьяк	34 Se селен	35 Br бром	36 Kr криптон	37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc технеций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Pb свинец	52 Tl таллий	53 Bi висмут	54 Po полоний	55 At астат	56 Rn радон	57 Fr франций	58 Ra радий	59 Ac актиний	60 Th торий	61 Pa протактиний	62 U уран	63 Np нептуний	64 Pu плутоний	65 Am амерций	66 Cm курий	67 Bk берклий	68 Cf калifornий	69 Es эйштейний	70 Fm фермий	71 Md менделеев	72 No нобелий	73 Lr лоуренсий																	
5	37 Rb рубидий	38 Sr стронций	39 Y иттрий	40 Zr цирконий	41 Nb ниобий	42 Mo молибден	43 Tc технеций	44 Ru рутений	45 Rh родий	46 Pd палладий	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Pb свинец	52 Tl таллий	53 Bi висмут	54 Po полоний	55 At астат	56 Rn радон	57 Fr франций	58 Ra радий	59 Ac актиний	60 Th торий	61 Pa протактиний	62 U уран	63 Np нептуний	64 Pu плутоний	65 Am амерций	66 Cm курий	67 Bk берклий	68 Cf калifornий	69 Es эйштейний	70 Fm фермий	71 Md менделеев	72 No нобелий	73 Lr лоуренсий																																			
6	55 Cs цезий	56 Ba барий	57 La лантан	58 Ce церий	59 Pr празеодим	60 Nd неодим	61 Pm прометий	62 Sm самарий	63 Eu европий	64 Gd гадолиний	65 Tb тербий	66 Dy диспрозий	67 Ho гольмий	68 Er эрбий	69 Tm тулий	70 Yb ytterbium	71 Lu лютеций																																																							
7	87 Fr франций	88 Ra радий	89 Ac актиний	90 Th торий	91 Pa протактиний	92 U уран	93 Np нептуний	94 Pu плутоний	95 Am амерций	96 Cm курий	97 Bk берклий	98 Cf калifornий	99 Es эйштейний	100 Fm фермий	101 Md менделеев	102 No нобелий	103 Lr лоуренсий																																																							
8	101 Pm прометий	102 Sm самарий	103 Eu европий	104 Gd гадолиний	105 Tb тербий	106 Dy диспрозий	107 Ho гольмий	108 Er эрбий	109 Tm тулий	110 Yb ytterbium	111 Lu лютеций																																																													
9	119 Ts тенессин	120 Og оганесон	121 Nh nihonium	122 Fl флеровий	123 Mc московий	124 Lv лivermorium	125 Ts тенессин	126 Og оганесон																																																																
10	150 Uu унунвигиум	151 Uub унунбивигиум	152 Uuc унунцивигиум	153 Uud унундэвигиум	154 Uue унунэвигиум	155 Uuq унунквигиум	156 Uuq унунквигиум	157 Uuh унунхептэвигиум	158 Uuq унунквигиум	159 Uuh унунхептэвигиум	160 Uuq унунквигиум	161 Uuh унунхептэвигиум	162 Uuq унунквигиум	163 Uuh унунхептэвигиум	164 Uuq унунквигиум	165 Uuh унунхептэвигиум	166 Uuq унунквигиум	167 Uuh унунхептэвигиум	168 Uuq унунквигиум	169 Uuh унунхептэвигиум	170 Uuq унунквигиум	171 Uuh унунхептэвигиум	172 Uuq унунквигиум	173 Uuh унунхептэвигиум	174 Uuq унунквигиум	175 Uuh унунхептэвигиум	176 Uuq унунквигиум	177 Uuh унунхептэвигиум	178 Uuq унунквигиум	179 Uuh унунхептэвигиум	180 Uuq унунквигиум	181 Uuh унунхептэвигиум	182 Uuq унунквигиум	183 Uuh унунхептэвигиум	184 Uuq унунквигиум	185 Uuh унунхептэвигиум	186 Uuq унунквигиум	187 Uuh унунхептэвигиум	188 Uuq унунквигиум	189 Uuh унунхептэвигиум	190 Uuq унунквигиум	191 Uuh унунхептэвигиум	192 Uuq унунквигиум	193 Uuh унунхептэвигиум	194 Uuq унунквигиум	195 Uuh унунхептэвигиум	196 Uuq унунквигиум	197 Uuh унунхептэвигиум	198 Uuq унунквигиум	199 Uuh унунхептэвигиум	200 Uuq унунквигиум																					
11	119 Ts тенессин	120 Og оганесон	121 Nh nihonium	122 Fl флеровий	123 Mc московий	124 Lv лivermorium	125 Ts тенессин	126 Og оганесон																																																																
12	150 Uu унунвигиум	151 Uub унунбивигиум	152 Uuc унунцивигиум	153 Uud унундэвигиум	154 Uue унунэвигиум	155 Uuq унунквигиум	156 Uuq унунквигиум	157 Uuh унунхептэвигиум	158 Uuq унунквигиум	159 Uuh унунхептэвигиум	160 Uuq унунквигиум	161 Uuh унунхептэвигиум	162 Uuq унунквигиум	163 Uuh унунхептэвигиум	164 Uuq унунквигиум	165 Uuh унунхептэвигиум	166 Uuq унунквигиум	167 Uuh унунхептэвигиум	168 Uuq унунквигиум	169 Uuh унунхептэвигиум	170 Uuq унунквигиум	171 Uuh унунхептэвигиум	172 Uuq унунквигиум	173 Uuh унунхептэвигиум	174 Uuq унунквигиум	175 Uuh унунхептэвигиум	176 Uuq унунквигиум	177 Uuh унунхептэвигиум	178 Uuq унунквигиум	179 Uuh унунхептэвигиум	180 Uuq унунквигиум	181 Uuh унунхептэвигиум	182 Uuq унунквигиум	183 Uuh унунхептэвигиум	184 Uuq унунквигиум	185 Uuh унунхептэвигиум	186 Uuq унунквигиум	187 Uuh унунхептэвигиум	188 Uuq унунквигиум	189 Uuh унунхептэвигиум	190 Uuq унунквигиум	191 Uuh унунхептэвигиум	192 Uuq унунквигиум	193 Uuh унунхептэвигиум	194 Uuq унунквигиум	195 Uuh унунхептэвигиум	196 Uuq унунквигиум	197 Uuh унунхептэвигиум	198 Uuq унунквигиум	199 Uuh унунхептэвигиум	200 Uuq унунквигиум																					



Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907)

НКФ: Заказ № 345, тираж 1500, 2000 г.

РАСТВОРИМОСТЬ ОСНОВАНИЙ, КИСЛОТ И СОЛЕЙ В ВОДЕ

Анионы	Катионы																			
	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>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Х	Х	Н	Н	Н
Cl <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	М	Р	Р
Br <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	М	Р	Р
I <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Х	Р	Р	Р	Р	Н	М	Н	М	Х
S <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	--	-	-	-	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Х	Х	Н	Х	Н	Н	Н	Н	Н	Х	Н	Х	Х
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	-	Н	Р	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	Н	Н
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Н	Н	Н	Х	Н	Х	Х
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Р	Р	Х	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Х	Х	-	-	-
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

р - растворимое вещество (более 1 г в 100 г воды); м - малорастворимое (от 0,01 до 1 г в 100 г воды);

н – практически нерастворимые (менее 0,01 г в 100 г воды); «--» -вещество существует, но не может быть получен с помощью реакций обмена в водных растворах; х – вещество не существует

↑ - вещество выделяется в виде газа или распадается с выделением газа



## **БД.06 ХИМИЯ**

**Методические указания к практическим работам  
для обучающихся образовательных учреждений  
среднего образования  
очной формы обучения  
технических специальностей**

Методические указания к практическим работам  
разработали преподаватели:  
Каврадова Лариса Александровна,  
Шакирова Рема Харисовна

**Подписано к печати 19.05.2016 г.**

Формат 60x84/16

Тираж

Объем **2,9** п.л.

Заказ

**30 экз.**

---

### **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Югорский государственный университет»**

**НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)**

**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Югорский государственный университет»**

628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,

г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.