

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Республики Марий Эл

## «ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»



Утверждаю:  
Зам. директора по УР  
*Н. В. Щеглова*  
«07» сентября 2023 года

УЧЕБНО-ПРОГРАММНЫЕ ИЗДАНИЯ

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для студентов по выполнению практических работ по учебной дисциплине

**ООД.10 Химия**

для специальности  
среднего профессионального образования

**21.02.19**

**ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО**

Йошкар-Ола  
2023

Методические указания для студентов по выполнению практических работ по дисциплине ООД.10 Химия разработаны на основе рабочей программы по специальности среднего профессионального образования

<b>код</b>	<b>наименование специальности</b>
21.02.19	Землеустройство

**Разработчик**

	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень (звание) [квалификационная категория]</b>	<b>Должность</b>
1	Кузнецов Г.Б.		преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОСТ»

**Рецензенты**

	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень (звание) [квалификационная категория]</b>	<b>Место работы, должность</b>
1	Петухова Т.В.	кандидат химических наук	доцент кафедры химии ИЕНиФ Марийского государственного университета

**Методические указания для студентов по выполнению практических работ по дисциплине ООД.10 Химия для специальности 08.02.19 Землеустройство**

Настоящие методические указания предназначены для студентов специальности 08.02.19 Землеустройство в качестве методической помощи при выполнении практических работ по дисциплине ООД.10 Химия.

Данное пособие включает в себя общие требования по выполнению и оформлению практических работ, предназначено для студентов профессиональных образовательных организаций среднего профессионального образования.

**Одобрено**

на заседании методической цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин  
ГБПОУ Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»  
Протокол № 1 от «07» сентября 2023 г.

Председатель МЦК \_\_\_\_\_ / Е.Е.Балахонцева

## Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Общие правила проведения практических работ.....</b>	<b>6</b>
<b>Правила техники безопасности .....</b>	<b>8</b>
<b>Правила противопожарной безопасности .....</b>	<b>10</b>
<b>Меры первой помощи при несчастных случаях .....</b>	<b>11</b>
Практическая работа № 1 Тема: Решение задач по теме: «Основные законы химии». ...	12
Практическая работа № 2 .....	17
Тема: Номенклатура неорганических веществ: название веществ исходя из их химических формул и составление химической формулы исходя из названия вещества .....	17
Практическая работа № 3 Тема: Решение задач на массовую и объемную долю вещества .....	25
Практическая работа № 4 .....	30
Тема: Достижения химической науки и химической технологии .....	30
Практическая работа № 5 Тема: Применение химических веществ и технологии в производственной деятельности человека .....	36
<b>Литература.....</b>	<b>45</b>

## Введение

Основными целями изучения химии в профессиональных образовательных организациях СПО являются не только формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира, умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности, используя для этого химические знания, но и приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, ключевых навыков (ключевых компетентностей) безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Важнейшим видом учебной деятельности в курсе химии являются практические занятия и лабораторные работы.

Практическая работа проводится после изучения большой темы, перед обобщающим уроком и контрольной работой.

Основная цель практической работы – закрепление полученных знаний обучающимися посредством решения химических задач, составления презентаций, химического эксперимента.

Практические занятия можно разделить на четыре вида: расчетные задания; задания по приготовлению растворов и изготовлению моделей молекул веществ; задания на получение и химические свойства веществ; экспериментальные задания.

Химия - наука экспериментально-теоретическая. Это означает, что любая химическая теория непременно подкрепляется и проверяется экспериментом, химическим опытом. Под экспериментом понимают наблюдение исследуемого явления при определённых условиях, позволяющих следить за ходом явления и повторить его при соблюдении условий. Особенность эксперимента как средство познания состоит в том, что в процессе наблюдений и при самостоятельном наблюдении опытов студент не только быстрее усваивает знания о свойствах вещества и химических процессах, но и учится подтверждать знания химическими опытами, а также работать самостоятельно. Через наблюдение и опыт обучающиеся познают многообразие природы веществ, накапливают факты для сравнений, обобщений, выводов.

Результат эксперимента — это химический факт, поэтому опыты в химии необходимо правильно выполнять. Для того, во-первых, следует знать зачем нужен данный опыт, что хотят проверить или доказать с его помощью. Во-вторых, необходимо владеть навыками практической работы: уметь пользоваться лабораторной посудой, лабораторными инструментами, наливать и насыпать реактивы, отмеривать их, проводить нагревание веществ. При этом каждый обучающийся при проведении опытов должен строго соблюдать правила по технике безопасности. Обычно при проведении опыта студент пытается предвидеть его результат на основе уже имеющихся у него знаний, высказывает предположение (гипотезу). Опыт проводится для проверки

гипотезы, помогает устранить сомнения и собрать доказательства в подтверждении идеи, или наоборот опровергнуть ее.

Методические указания состоят из 6-ти практических занятий по темам:

- Практическое занятие №1. Решение задач на основные законы химии;
- Практическое занятие № 2. Номенклатура неорганических веществ: название веществ исходя из их химических формул и составление химической формулы исходя из названия вещества;
- Практическое занятие № 3. Решение задач на массовую и объемную долю вещества;
- Практическое занятие №4. Достижения химической науки и химической технологии;
- Практическое занятие № 5. Применение химических веществ и технологии в производственной деятельности человека.

## Общие правила проведения практических работ

Каждому студенту, работающему в лаборатории, предоставляется место, которое он должен содержать в порядке и чистоте. При выполнении работы не загромождайте рабочее место лишними предметами.

При выполнении лабораторных работ необходимо **строго соблюдать** следующие правила:

1. Перед занятиями студенту необходимо заранее ознакомиться с ходом проведения опытов по учебному пособию, отчетливо уяснить цели и задачи работы, обдумывая каждое действие.

Допуск к работе в виде росписи студента отмечается преподавателем в журнале по технике безопасности.

2. Работающий должен знать основные свойства используемых и получаемых веществ, их действие на организм, правила работы с ними и на основе этого принять все меры для безопасности проведения работ.

3. Запрещено проводить опыты в грязной посуде, а также пользоваться для проведения опытов веществами из склянок без этикеток или с неразборчивой надписью.

4. Нельзя выливать избыток реактива из пробирки обратно в реактивную склянку. Сухие соли набирают чистым шпателем или ложечкой.

5. Не следует путать пробки от разных склянок. Чтобы внутренняя сторона пробки оставалась чистой, пробку кладут на стол внешней поверхностью.

6. Нельзя уносить реактивы общего пользования на свое рабочее место.

7. После опытов остатки металлов в раковину не выбрасывают, а собирают в банку. Дорогостоящие реактивы (например, остатки солей серебра) собирают в специально отведенную посуду. Нельзя выливать в раковину остатки растворителей, горючих веществ, реакционные смеси, растворы кислот, щелочей и других вредных веществ. Они должны собираться в специальную посуду («слив органики»).

8. Запрещено засорять раковины и сливы в шкафах песком, бумагой, битой посудой и другими твердыми отходами, что приводит к выходу канализации из строя. Все твердые отходы следует выбрасывать в урну.

9. При выполнении работ бережно расходуйте реактивы, электричество и воду. Нельзя оставлять без надобности включенные электроприборы и горящие спиртовки. По окончании работ нужно немедленно отключить электроприборы и погасить спиртовки.

10. Выполнение лабораторной работы и каждого отдельного опыта требует строгого соблюдения всех указаний, содержащихся в описании работы. Опыт должен исполняться тщательно, аккуратно и без спешки.

11. Студентам **категорически запрещается** без разрешения преподавателя проводить какие-либо опыты, не относящиеся к данной работе, или изменять порядок проведения опыта. Следует помнить, что каждый, даже

кажущийся внешне простым опыт может оказаться при необдуманном выполнении опасным.

12. Если работа не может быть закончена в течение одного занятия, то необходимо заранее обсудить с преподавателем, на каком этапе работа должна быть прервана и когда можно будет ее закончить.

13. Перед уходом из лаборатории рекомендуется тщательно мыть руки.

## Правила техники безопасности

1. В лаборатории категорически запрещается работать одному, т.к. даже небольшая незамеченная неисправность в оборудовании или ошибка в выполнении эксперимента может привести к тяжелым последствиям.

2. Избегайте лишних движений и разговоров в лаборатории.

3. Избегайте непосредственных контактов кожи, глаз и дыхательных путей с химикатами. На занятиях постоянно носите лабораторный халат. Кроме того, если у вас длинные волосы, их следует аккуратно прибрать, чтобы они не могли соприкоснуться с нагревательными приборами, реактивами и т.д.

4. Все работы с ядовитыми и сильно пахнущими веществами, с концентрированными растворами кислот, щелочей, а также упаривание их растворов следует проводить только в вытяжном шкафу. Створки шкафа во время работы должны быть опущены до 18-20 см от его рабочей поверхности.

5. Измельчение твердых веществ, дающих едкую пыль (щелочей, извести, йода и др.), разбавление концентрированных кислот и щелочей, приготовление хромовой смеси и т.п. нужно проводить в фарфоровой посуде также в вытяжном шкафу, защитив глаза очками, а руки перчатками.

Разбавляя концентрированные кислоты, особенно серную, осторожно вливают кислоту в воду.

6. С легковоспламеняющимися жидкостями нельзя работать вблизи нагревательных приборов. Запрещается нагревать летучие легковоспламеняющиеся жидкости, вещества (эфир, бензины, спирты, ацетон и т.д.) на открытом пламени. Для этого необходимо использовать водяную или масляную баню.

7. Обращение со спиртовкой. Перед использованием спиртовка должна быть заправлена этанолом (не более 2/3 объема спиртовки), диск плотно прикрывает отверстие резервуара спиртовки, фитиль в трубке должен входить не слишком плотно, но и не выпадать из трубки. Неиспользуемая спиртовка должна быть закрыта колпачком. Спиртовку зажигают только от горячей спички или лучинки. Нельзя зажигать ее от другой спиртовки или от зажигалки. Никогда не следует дуть на горящую спиртовку. Тушат ее, накрыв колпачком. Регулировка пламени производится выдвижением (увеличение пламени) или убиранием фитиля (уменьшение пламени). Нагревание на спиртовке производят следующим образом: сначала прогревают пробирку с содержимым в течение 15–20 секунд, затем приступают непосредственно к нагреванию содержимого пробирки. При нагревании нельзя прикасаться дном пробирки к фитилю.

На спиртовке можно нагревать только посуду из тонкого стекла.

8. Пробирки при нагревании закрепляют либо в штативной лапке, либо в пробиркодержателе ближе к отверстию. Отверстие пробирки необходимо



направлять от себя и окружающих, во избежание выброса веществ из пробирки.

9. Знакомясь с запахом вещества, нельзя наклоняться над сосудом с жидкостью и вдыхать полной грудью. Для этого нужно направить рукой струю воздуха от отверстия сосуда к себе и сделать носом легкий вдох.

10. Запрещается набирать ртом при помощи пипетки или трубки любые вещества. Для этого следует пользоваться сифоном или резиновой грушей.

11. Особенно внимательно нужно проводить сборку установок из стекла. При этом нельзя зажимать стеклянные изделия в лапки штативов без соответствующей мягкой прокладки. Особенно осторожно обращайтесь с тонкостенной посудой, термометрами и холодильниками.

12. Нельзя нагревать закупоренные любые аппараты и сосуды, кроме тех, которые специально для этого предназначены. Нельзя нагревать жидкости в толстостенной и мерной посуде (она может лопнуть).

13. При проливании реактивов нельзя наклоняться над отверстием сосуда во избежание попадания брызг на лицо и одежду. При использовании пробиркодержателя необходимо зажимать пробирку ближе к открытому концу. Нельзя также наклоняться над нагреваемой жидкостью, так как ее может выбросить. Никогда не направляйте открытый конец пробирки к себе или в сторону вашего соседа.

14. В лаборатории запрещается пробовать на вкус реактивы, а также принимать пищу, пить и курить.

15. Щелочные металлы должны храниться под слоем керосина, толуола или ксилола, не содержащих следов воды. Нельзя работать с металлическим натрием поблизости от водопроводного крана. Приступая к работе, надо насухо вытереть стол и высушить посуду, в которой будет проводиться реакция с металлическим натрием. После окончания работы нельзя сразу мыть эту посуду водой, следует сначала уничтожить остатки натрия, растворяя их в спирте. Крупные остатки натрия или его обрезки следует поместить в отдельную банку с керосином (толуолом или ксилолом).

16. Категорически запрещается хранить бром в хрупкой посуде. Для этого применяют толстостенные склянки с притертыми пробками.

Все работы с бромом следует проводить в хорошо вентилируемом вытяжном шкафу, в резиновых перчатках и защитных очках. При попадании брома на кожу необходимо немедленно протереть пораженный участок спиртом, а затем смазать глицерином.

17. Нельзя класть на лабораторные столы посторонние предметы (сумки, шапки и др.), а также вешать в лаборатории верхнюю одежду.

18. О любом происшествии в лаборатории, даже самом незначительном, необходимо сообщить преподавателю.

19. Не стесняйтесь спрашивать у преподавателя обо всем, в чем у вас есть сомнения!

## Правила противопожарной безопасности

1. Осторожно обращайтесь с нагревательными приборами. Запрещается работать с неисправным оборудованием и приборами. Категорически запрещается использовать для подключения электроприборы с оголенными проводами или с поврежденной изоляцией. При перегорании спирали электроплитки отключите плитку от электросети.

2. При проведении опытов, в которых может произойти самовозгорание, необходимо иметь под руками асбестовое одеяло, песок, совок и т.п.

3. В случае воспламенения горючих веществ быстро выключите вентиляцию вытяжного шкафа, погасите спиртовку, обесточьте электронагревательные приборы, уберите сосуды с огнеопасными веществами и тушите пожар:

а) горящие жидкости прикройте асбестом, а затем, если нужно, засыпьте песком, но не заливайте водой;

б) загоревшийся фосфор гасите мокрым песком или водой;

в) в случае воспламенения щелочных металлов гасите пламя только сухим песком, но не водой;

г) в случае возгорания одежды на человеке необходимо накрыть его асбестовым одеялом;

д) небольшие локальные пожары тушить при помощи углекислотного огнетушителя; при большом задымлении использовать противогаз.

4. Во всех случаях пожара в лаборатории немедленно вызовите пожарную команду по телефону «112» (за исключением воспламенения щелочных металлов), и, не ожидая прибытия пожарников, примите все меры к ликвидации пожара собственными силами и имеющимися средствами. Студенты должны покинуть лабораторию.

## Меры первой помощи при несчастных случаях

В лаборатории бывают случаи, требующие неотложной медицинской помощи, – порезы рук стеклом, ожоги горячими предметами, кислотами, щелочами. Для оказания первой помощи в лаборатории имеется аптечка. В серьезных случаях пострадавшего сопроводить к врачу.

Основные правила первой помощи сводятся к следующему:

1. При мелких порезах стеклом удалите осколки из раны, смойте кровь, продезинфицируйте раствором йода и перевяжите бинтом.

2. При ожоге рук или лица реактивом смойте реактив большим количеством воды, затем в случае ожога щелочью – 1%-ным раствором уксусной кислотой, в случае ожога кислотой – 3%-ным раствором гидрокарбоната натрия, а затем опять водой. Одежду, соприкасающуюся с реактивами, следует снять.

3. При ожоге горячей жидкостью или горячим предметом обожженное место промойте проточной холодной водой в течение 5–10 мин.

Затем следует немедленно доставить в ближайшее лечебное учреждение.

4. При попадании химического вещества в глаза их необходимо обильно промыть в течение 10–15 мин струей холодной воды (или используя глазную промывалку) так, чтобы она стекала от носа к виску. Веки пораженного глаза во время промывания должны быть осторожно развернуты. Контактные линзы перед промыванием следует снять. Затем в любом случае пострадавшего незамедлительно доставить в глазную клинику.

5. При попадании яда внутрь необходимо вызвать рвоту принятием теплого раствора поваренной соли (3–4 чайные ложки на стакан воды) и затем надавить пальцем на заднюю часть зева, давая пострадавшему пить большое количество теплой воды. Если пострадавший потерял сознание или же отравление вызвано проглатыванием растворителя, кислоты или щелочи, то рвоту вызывать нельзя. Пострадавшего перенести на свежий воздух и оставить в спокойном положении в тепле. Немедленно вызвать бригаду неотложной помощи.

6. При поражении электрическим током необходимо быстро освободить пострадавшего от действия тока путем отключения электроэнергии общим рубильником. Вынести пострадавшего на свежий воздух и при необходимости сделать ему искусственное дыхание и массаж сердца. Немедленно вызвать скорую помощь.

## Практическая работа № 1

Тема: Решение задач по теме: «Основные законы химии».

### Цель работы:

Формирование умения решать задачи по основным понятиям и законам химии.

### 1. Цели обучения

В результате выполнения работы студент будет

*знать:*

- основные понятия и законы химии;
- понятие «молярная доля вещества»;

*уметь:*

- решать задачи на вычисление количества вещества, массы, числа структурных частиц, абсолютной массы атомов и молекул
- решать задачи на вычисление: средней относительной атомной массы химического элемента с применением понятия «молярная доля вещества»;
- грамотно оформлять и решать задачи

*владеть:*

- навыками работы с калькулятором

### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

- знать материал лекции «Основные понятия и законы химии» (тема 1.1), освещающей данный вопрос по дисциплине ООД.10 Химия.

### 3. Общие положения

**Химическая формула** – это выражение состава (качественного и количественного) вещества при помощи химических знаков и индексов.

**Молярная масса (M)** – величина, равная отношению массы вещества (m) к соответствующему количеству вещества (n).  $M = m : n$  (г/моль)

**Количество вещества (n)** - это число структурных частиц этого вещества (атомов, молекул, электронов, ионов и др.), заключённых в данном образце.

В Международной системе единиц (СИ) за единицу количества вещества принят моль.

**Моль** – количество вещества, которое содержит столько частиц (атомов, молекул, ионов и др.) сколько содержится атомов углерода в 0,012 кг. (12г.)  $^{12}_6\text{C}$ , примерно  $6 \cdot 10^{23}$  частиц.

**Величина  $6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>** относится к фундаментальным физическим постоянным и называется **постоянной Авогадро ( $N_A$ )**.  $N_A = n \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$  (молекул)

**Молярный объём газа** – величина равная отношению объёма (v) вещества к количеству (n) этого вещества:  $V_M = V/n \rightarrow V = n * V_M$  (л.)

**Относительная плотность одного газа по другому (D)** – это отношение плотностей двух газов при одинаковых условиях.

Относительная плотность одного газа по другому равна отношению их молекулярных или относительных молекулярных масс.

Относительная плотность – величина безразмерная – показывает, во сколько раз один газ тяжелее другого.

$$D(\text{по } H_2) = M(X)/M(H_2) = M(X)/2;$$

$$D(\text{по воздуху}) = M(X) / M(\text{воздуха}) = M(X) / 29$$

### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какую информацию даёт формула  $CO_2$ ?
2. Сформулируйте основные положения атомно – молекулярного учения.
3. Какие величины могут находиться рядом с химическим знаком?
4. Приведите примеры простых веществ и назовите их формулы.
5. Приведите примеры сложных веществ и назовите их формулы.
6. Сформулируйте законы: постоянства состава вещества, сохранения массы вещества, Авогадро.

Для расчетов пользуются следующими формулами:

<p>Для определения количества вещества:</p> $n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad n = \frac{V}{V_m}$	<p>n – количество вещества (моль);  M – молярная масса вещества (г/моль, кг/моль);  m – масса вещества (г, кг);  N – число структурных единиц вещества;  <math>N_A</math> – постоянная Авогадро,  V – объем вещества (л, м<sup>3</sup>, см<sup>3</sup>);  <math>V_m</math> – молярный объем (л/моль);  <math>m_0</math> – абсолютная масса атома (молекулы) (г, кг)</p>
<p>Универсальная расчетная формула:</p> $n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$	
<p>Для определения молярной массы вещества:</p> $M = \frac{m}{n}$	
<p>Для определения массы вещества:</p> $m = M \cdot n$	
<p>Для определения числа структурных единиц вещества:</p> $N = N_A \cdot n, \text{ где } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	
<p>Для определения абсолютной массы атома и молекулы:</p> $m_0 = \frac{M}{N_A}$	

#### 4. Задания для практической работы

4.1. Произведите расчёты согласно заданиям:

**Задача № 1. Имеется  $3,02 \cdot 10^{23}$  молекул ( $\text{Cl}_2$ ). Найдите количество вещества хлора.**

**Дано:**  
 $N(\text{Cl}_2) = 3,02 \cdot 10^{23}$  молекул

Найти  $n(\text{Cl}_2) = ?$

**Решение:**

Один моль вещества содержит  $6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>

Тогда количество вещества ( $n$ ):

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{N(\text{Cl}_2)}{N_A} = \frac{3,02 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,5 \text{ моль}$$

Ответ:  $n(\text{Cl}_2) = 0,5$  моль

**Задача № 2. Определите количество гидроксида натрия в образце с массой 10 г.**

**Дано:**  
 $m(\text{NaOH}) = 10 \text{ г.}$

Найти:  $n(\text{NaOH}) = ?$

**Решение:**

Рассчитываем молярную массу:  
 $M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль.}$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ моль.}$$

Ответ:  $n(\text{NaOH}) = 0,25$  моль.

**Задача № 3. Определите количество атомов водорода в составе образца воды массой 9 г.**

**Дано:**  
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 9 \text{ г.}$

Найти:  $n(\text{H}_2\text{O}) = ?$

**Решение:**

Рассчитываем молярную массу:  
 $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18 \text{ г/моль.}$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ моль.}$$

Ответ:  $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,5$  моль.

**Задача № 4. Определите массу образца воды, содержащего  $12,04 \cdot 10^{23}$  молекул воды.**

**Дано:**  
 $N(\text{H}_2\text{O}) = 12,04 \cdot 10^{23}$  молекул

Найти:  $m(\text{H}_2\text{O}) = ?$

**Решение:**

Рассчитываем количество воды по уравнению:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{N(\text{H}_2\text{O})}{N_A} = \frac{12,04 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,2 \text{ моль.}$$

Ответ:  $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,2$  моль.

**Задача № 5. Определите массу 11,2 л водорода при нормальных условиях.**

**Дано:**

$$V(\text{H}_2) = 11,2 \text{ л}$$

Найти:  $m(\text{H}_2) = ?$

**Решение:**

Определяем количество водорода по уравнению:

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / 22,4 \text{ л/моль}$$

$$n(\text{H}_2) = 11,2 / 22,4 = 0,5 \text{ моль}$$

Вычисляем массу водорода:

$$m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \times M(\text{H}_2);$$

$$m(\text{H}_2) = 0,5 \times 2 = 1 \text{ г.}$$

Ответ:  $m(\text{H}_2) = 1 \text{ г.}$

**Задача № 6. Определите плотность 1 моль оксида серы (IV) при нормальных условиях.**

**Дано:**

$$n(\text{SO}_2) = 1 \text{ моль}$$

Найти:  $D(\text{CO}_2) = ?$

**Решение:**

$$V(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \times 22,4 \text{ л/моль} = 1 \times 22,4 = 22,4 \text{ л}$$

Вычисляем массу образца:

$$m(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \times M(\text{SO}_2);$$

$$m(\text{SO}_2) = 1 \times 64 = 64 \text{ г.}$$

Определяем плотность оксида серы при н.у. по уравнению:

$$D(\text{SO}_2) = m(\text{SO}_2) / V(\text{SO}_2);$$

$$D(\text{SO}_2) = 64 / 22,4 = 2,86 \text{ г/л.}$$

Ответ:  $D(\text{SO}_2) = 2,86 \text{ г/л.}$

**Задача № 7. Определите массу продуктов реакции, если известно, что в реакцию вступило 6 г углерода и 12 г кислорода.**

**Дано:**

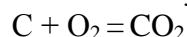
$$m(\text{C}) = 6 \text{ г.}$$

$$m(\text{O}_2) = 12 \text{ г.}$$

Найти:  $m(\text{CO}_2) = ?$

**Решение:**

Записываем уравнение реакции:



Согласно закону сохранения массы вещества масс продуктов реакции, будет равна массе исходных веществ:

$$m(\text{продуктов реакции}) = m(\text{C}) + m(\text{O}_2);$$

$$m(\text{CO}_2) = 6 + 12 = 18 \text{ г.}$$

Ответ:  $m(\text{CO}_2) = 18 \text{ г.}$

**Задача № 8. Вещество состоит из натрия  $w=32,4\%$ , серы  $w=22,5\%$  и кислорода. Найдите формулу вещества.**

**Дано:**

$w(\text{Na})=32,4\%$

$w(\text{S})=22,5\%$

---

Найти:  $\text{Na}_x \text{S}_y \text{O}_z$  -?

**Решение:**

$W(\text{O})= 100\%-32,4\%-22,5\%=45,1\%$

По законам химии, коэффициенты  $x$ ,  $y$ ,  $z$  – небольшие целые числа; эти числа пропорциональны количеству вещества атомов:

$X:Y:Z= w(\text{Na})/Ar(\text{Na}) : w(\text{S})/Ar(\text{S}) :$

$w(\text{O})/Ar(\text{O})=32,4/23 : 22,5/32 : 45,1/16$

$X:Y:Z= 1,41: 0,705:2,82=2:1:4$

Ответ:  $\text{Na}_2\text{S O}_4$

## **5. Рекомендуемые источники информации**

5.1. <https://studylib.ru/doc/2019197/reshenie-zadach-na-osnovnye-zakony-himii>

УДК 546 (076,1) **Решение задач на основные законы химии:** Методические указания к практическим занятиям по химии для студентов дневного, заочного и дистанционного обучения /КГАСУ; Сост. В.А.Ефимова, Н.С.Громаков, В.А.Бойчук. Казань, 2005. 25с. Методические указания содержат необходимый информационный материал для применения основных законов химии при решении различных практических задач.

5.2. <https://multiurok.ru/files/prakticheskoe-zaniatie-1-reshenie-zadach-po-teme-o.html>



## Практическая работа № 2

**Тема: Номенклатура неорганических веществ: название веществ исходя из их химических формул и составление химической формулы исходя из названия вещества**

### Цель работы:

Обобщить, систематизировать и скорректировать знания обучающихся о номенклатуре и систематике веществ важнейших классов неорганических соединений.

### 1. Цели обучения

В результате выполнения работы студент будет *знать*:

- состав и классификацию оксидов, кислот, солей, оснований;
- номенклатуру неорганических соединений;

*уметь*:

- определять по химической формуле класс неорганических соединений;
- выполнить упражнения на классификацию основных классов неорганических соединений

### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

- знать материал лекции «Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ» (тема 1.4), освещающей данный вопрос по дисциплине ООД.10 Химия.

### 3. Общие положения

**Оксиды – это сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления (- 2).**

При написании формулы оксида символ элемента, образующего оксид, ставится на первое место, а кислорода – на второе. Общая формула оксидов: ЭхОу.

Особую группу кислородных соединений элементов составляют пероксиды. Обычно их рассматривают как соли пероксида водорода  $H_2O_2$ , проявляющего слабые кислотные свойства. У пероксидов атомы кислорода химически связаны не только с атомами других элементов, но и между собой (образуют пероксидную группу –  $O-O$ ). Например, пероксид натрия  $Na_2O_2$  ( $Na-O-O-Na$ ), а оксид натрия  $Na_2O$  ( $Na-O-Na$ ). В пероксидах степень окисления кислорода равна (-1). Так, в пероксиде бария  $BaO_2$  степень окисления бария равна +2, а кислорода -1.

### **Названия оксидов**

Названия оксидов в соответствии с номенклатурными правилами образуются из слова «оксид» и названия оксидообразующего элемента в родительном падеже, например,  $\text{CaO}$  – оксид кальция,  $\text{K}_2\text{O}$  – оксид калия.

В случае, когда элемент обладает переменной степенью окисления и образует несколько оксидов, после названия этого элемента указывают его степень окисления римской цифрой в скобках, или прибегают к помощи греческих числительных (1-моно, 2-ди, 3-три, 4-тетра, 5-пента, 6-гекса, 7-гепта, 8-окта). Например,

$\text{VO}$  – оксид ванадия (II) или монооксид ванадия;

$\text{V}_2\text{O}_3$  – оксид ванадия (III) или триоксид диванадия;  $\text{VO}_2$  – оксид ванадия (IV) или диоксид ванадия;  $\text{V}_2\text{O}_5$  – оксид ванадия (V) или пентаоксид диванадия.

### **Классификация оксидов**

По реакционной способности оксиды можно разделить на солеобразующие и несолеобразующие (безразличные). В свою очередь, солеобразующие оксиды подразделяются на основные, кислотные и амфотерные.

**Основания – это электролиты, диссоциирующие в водном растворе с образованием катиона металла (или иона аммония  $\text{NH}_4^+$ ) и гидроксогруппы  $\text{OH}^-$ .**

Общая формула оснований:  $\text{Me}(\text{OH})_n$ . Согласно международной номенклатуре названия оснований составляются из слова гидроксид и названия металла. Например,  $\text{NaOH}$  – гидроксид натрия,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – гидроксид кальция. Если элемент образует несколько оснований, то в названии указывается степень его окисления римской цифрой в скобках:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  – гидроксид железа (II),  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  – гидроксид железа (III).

Помимо этих названий для некоторых наиболее важных оснований применяются и другие, в основном традиционные русские названия. Например, гидроксид натрия  $\text{NaOH}$  называют едким натром, гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – гашеной известью,  $\text{KOH}$  – едким кали.

Число  $\text{OH}^-$ -групп, содержащихся в молекуле основания, определяет его кислотность. По этому признаку основания делятся на однокислотные ( $\text{KOH}$ ), двухкислотные ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ), трехкислотные ( $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ).

Гидроксиды, растворимые в воде, называют щелочами. Это гидроксиды щелочных и щелочно-

земельных металлов:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{CsOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .

**Кислоты – это электролиты, диссоциирующие в водном растворе с образованием катиона водорода  $\text{H}^+$  и аниона кислотного остатка.**

### Названия кислот

В общем виде формула кислоты записывается как  $H_mЭ$  или  $H_mЭO_n$ , где Э – кислотообразующий элемент.

По химическому составу, а именно по отсутствию или наличию атомов кислорода в молекулах, кислоты делятся на кислородсодержащие ( $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ) и бескислородные ( $H_2S$ ,  $HF$ ,  $HCl$ ).

Кислоты имеют традиционные и систематические названия, составляемые по номенклатурным правилам ИЮПАК для сложных соединений.

Традиционное название кислоты складывается из двух слов. Первое слово – прилагательное с корнем от русского названия кислотообразующего элемента, второе – слово «кислота», например, серная кислота, азотная кислота. В названиях кислородсодержащих кислот для обозначения степени окисления кислотообразующего элемента используются следующие суффиксы:

– н, – ов, – ев – (высшая или любая единственная степень окисления), как  $HClO_4$  – хлорная,  $H_2SO_4$  – серная,  $HMnO_4$  – марганцовая кислота;  $H_2SiO_3$  – метакремниевая кислота.

–новат – (промежуточная степень окисления +5), как  $HClO_3$  – хлорноватая,  $HIO_3$  – йодноватая,  $H_2MnO_4$  – марганцоватая кислота.

–овист, – ист – (промежуточная степень окисления +3, +4), как  $H_3AsO_3$  – ортомышьяковистая кислота;  $HClO_2$  – хлористая;  $HNO_2$  – азотистая.

– новатист – (низшая положительная степень +1), как  $HClO$  – хлорноватистая.

Если элемент в одной и той же степени окисления образует несколько кислородсодержащих кислот, то к названию кислоты с меньшим содержанием кислородных атомов добавляют префикс «мета», при наибольшем числе – префикс «орто»:  $HPO_3$  – метафосфорная кислота,  $H_3PO_4$  – ортофосфорная кислота (степень окисления фосфора равна +5). Названия бескислородных кислот производятся от названия неметалла с окончанием «о» и прибавлением слова водородная. Например,

$HF$  – фтороводородная или плавиковая кислота;

$HCl$  – хлороводородная или соляная кислота;

$HBr$  – бромоводородная кислота;

$HI$  – йодоводородная кислота;

$H_2S$  – сероводородная кислота;

$HCN$  – циановодородная кислота.

**Соли – это электролиты, диссоциирующие в водном растворе с образованием катионов основных остатков и анионов кислотных остатков.**

## Формулы и названия солей

Состав соли описывается формулой, в которой на первое место ставится формула катиона, а на второе – формула аниона. Названия солей образуются от названия кислотного остатка (в именительном падеже) и названия основного остатка (в родительном падеже), входящих в состав соли. Степень окисления металла, образующего катион, указывается римскими цифрами в скобках, если это необходимо. Например,  $K_2S$  – сульфид калия,  $FeSO_4$  – сульфат железа (II),  $Fe_2(SO_4)_3$  – сульфат железа (III).

Анион бескислородной кислоты имеет окончание «ид». Например,  $FeCl_3$  – хлорид железа (III). Названия кислых солей образуются также, как и средних, но при этом к названию аниона добавляют приставку «гидро», указывающую на наличие атомов водорода, число которых обозначается греческими числительными: ди, три и т.д. Например:  $Fe(HSO_4)_3$  – гидросульфат

железа (III),  $NaH_2PO_4$  – дигидрофосфат натрия.

Названия основных солей образуются также, как и средних, но при этом к названию катиона добавляют приставку «гидроксо», указывающую на наличие гидроксогрупп, число которых обозначается греческими числительными: ди, три и т.д. Например:  $(CuOH)_2CO_3$  – карбонат гидроксомеди (II),  $Fe(OH)_2Cl$  – хлорид дигидроксожелеза (III).

Соли подразделяются на средние, кислые и основные.

**Средние (нормальные) соли** не содержат в молекуле ни атомов водорода, ни гидроксогрупп. Они диссоциируют практически полностью (не ступенчато), образуя катионы металла и анионы кислотного остатка:



**Кислые соли** – это соли, кислотный остаток которых содержит в своем составе водород, например,  $KHS$ ,  $Fe(HSO_4)_3$ . Такие соли диссоциируют ступенчато.

По своим свойствам кислые соли являются промежуточными соединениями между средними солями и кислотами. Так же, как кислоты, они обычно хорошо растворимы в воде и способны к реакции нейтрализации.

**Основные соли** – это соли, катионы которых содержат одну или несколько гидроксогрупп, например,  $(CuOH)_2CO_3$ ,  $(FeOH)Cl_2$ .

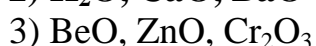
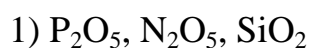
Основные соли так же, как и кислые, диссоциируют ступенчато.

Как правило, основные соли малорастворимы и при нагревании разлагаются с выделением воды.

## 4. Задания для практического занятия

4.1. Запишите в тетради для практических работ:

**1. Только основные оксиды перечислены в группе веществ, формулы которых:**



- 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 5)  $\text{MgO}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{MnO}$

**2. Только амфотерные оксиды перечислены в группе:**

- 1) оксид бериллия, оксид алюминия, оксид марганца (IV)  
 2) оксид калия, оксид меди (II), оксид железа (II)  
 3) оксид хрома (VI), оксид бериллия, оксид серы (IV)  
 4) оксид цинка, оксид олова (IV), оксид хрома (III)  
 5) оксид хрома (II), оксид азота (II), оксид фосфора (III)

**3. К солям относится каждое из веществ, формулы которых перечислены в группе:**

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
 2)  $\text{CuS}$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{BaSO}_3$ ,  $\text{NaCl}$   
 3)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$   
 4)  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 5)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

**4. Установите соответствие между названиями веществ и их формулами.**

Название вещества	Химическая формула
А) сульфид натрия	1) $\text{Na}_2\text{S}$
Б) гидросульфат натрия	2) $\text{NaHSO}_4$
В) сульфат натрия	3) $\text{NaHSO}_3$
Г) сульфит натрия	4) $\text{Na}_2\text{SO}_3$
	5) $\text{Na}_3\text{CO}_3$
	6) $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Решение: А-1    Б-2    В-6    Г- 4

**5. К кислородсодержащим кислотам относится каждое из веществ в паре:**

- 1) йодоводородная и сероводородная кислоты  
 2) сернистая и серная кислоты  
 4) соляная и фосфорная кислоты  
 5) азотистая и кремниевая кислоты  
 6) соляная и плавиковая кислоты

#### 4.2 Заполните ниже приведенную таблицу

**Задание: восстановить недостающие записи в клетках**

Вариант		Формулы кислот	Название кислоты	Кислотный остаток (Ко)	Название Ко
I	1	H F			
	2		хлороводородная		
	3			Br	
II	4				сульфид
	5		серная		
	6			NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
III	7				карбонат
	8	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>			
	9			PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	

#### 4.3. Запишите в тетради названия соединений

##### I Оксиды

1. Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
3. K<sub>2</sub>O
4. NO
5. BaO
6. Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
7. SO<sub>3</sub>
8. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
9. SiO<sub>2</sub>
10. ZnO

##### II Основания

1. Zn(OH)<sub>2</sub>
2. Cu(OH)<sub>2</sub>
3. Zr(OH)<sub>4</sub>
4. Co(OH)<sub>2</sub>
5. Sc(OH)<sub>3</sub>
6. Pb(OH)<sub>2</sub>
7. NaOH

### III Средние соли

1.  $\text{AgCl}$
2.  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$
3.  $\text{Fe}_2\text{S}_3$
4.  $\text{Cr}(\text{ClO}_4)_3$
5.  $\text{K}_2\text{CO}_3$
6.  $\text{PbSO}_4$
7.  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$
8.  $\text{CuI}_2$
9.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
10.  $\text{Al}_2(\text{CrO}_4)_3$

#### 4.4. Запишите в тетради формулы следующих соединений

##### Соединения:

1. Оксид кальция
2. Оксид углерода (IV)
3. Оксид марганца (II)
4. Оксид железа (III)
5. Оксид серебра
6. Оксид брома (VIII)
7. Оксид меди (I)
8. Оксид азота (V)
9. Оксид бора
10. Оксид водорода

##### Соединения:

1. Гидроксид бария
2. Гидроксид хрома (III)
3. Гидроксид алюминия
4. Гидроксид железа (II)
5. Бромид кадмия (II)
6. Силикат алюминия
7. Перманганат калия
8. Нитрит железа (III)

##### Соединения:

1. перманганат кобальта (II)
2. оксид серы (IV)
3. гидроксид железа (III)
4. фосфат меди (II)
5. сернистая кислота
6. сульфид хрома (III)
7. оксид лития
8. силикат натрия
9. гидроксид кальция
10. марганцовая кислота

## **5. Рекомендуемые источники информации**

5.1. <https://studfile.net/preview/7113516/page:2/>

5.2. <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2019/04/07/razdatochnyy-material-po-teme-nomenklatura-neorganicheskikh>



## Практическая работа № 3

### Тема: Решение задач на массовую и объемную долю вещества

#### Цель работы:

Формирование умения решать задачи на массовую и объемную долю вещества.

#### 1. Цели обучения

В результате выполнения работы студент будет *знать*:

- основные законы химии;
- понятие «молярная доля вещества»;

*уметь*:

- решать задачи на вычисление количества вещества, массы, массовую и объемную долю вещества;
- решать задачи на вычисление: средней относительной атомной массы химического элемента с применением понятия «молярная доля вещества»;
- грамотно оформлять и решать задачи.

#### 2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

- знать материал лекции «Растворы» (тема 1.6), освещающей данный вопрос по дисциплине ООД.10 Химия.

#### 3. Общие положения

**Массовая доля** — это отношение растворенного вещества к массе раствора. Она может измеряться в процентах (от 0 до 100%) или в долях от единицы (от 0 до 1).

**Массовая доля растворённого вещества**—это отношение массы растворённого вещества к массе раствора.

$$w = \frac{m_{в-ва}}{m_{р-ра}} = \frac{m_{в-ва}}{m_{в-ва} + m_{р-ля}}$$

**Процентная концентрация** — это массовая доля растворенного вещества в процентах:

$$\omega = \frac{m_{вещества}}{m_{раствора}} \cdot 100 \%$$

Раствор состоит из растворённого вещества и растворителя.

**Массу раствора** определяют по формуле:

$$m_{р-ра} = m_{р.в} + m_{р-рителя}$$

**Объёмная доля** — способ выражения количественного состава представляет собой *отношение объема компонента (растворенного вещества), содержащегося в системе (растворе), к общему объему системы (раствора)*. Объемная доля выражается либо в долях единицы, либо в процентах и обозначается греческой буквой  $\varphi$  (фи).

$$\varphi = \frac{V(\text{в - ва})}{V(\text{смеси})} \cdot 100$$

**Молярная (молярная) доля** — отношение количества вещества (в молях) компонента, содержащегося в данной системе, к сумме количеств всех веществ в системе.

$$\chi = \frac{\nu(\text{растворенного вещества})}{\sum \nu(\text{раствора})} \cdot 100 \%$$

Молярная концентрация:

— представляет собой отношение количества растворенного вещества (в молях) к объему раствора (в литрах).

$$C_M = \frac{\nu(\text{растворенного вещества})}{V(\text{раствора})}$$

— представляет собой отношение количества эквивалентов растворенного вещества (в молях) к объему раствора (в литрах).

$$C_{\text{норм.}} = \frac{\nu(\text{эквивалентов растворенного вещества})}{V(\text{раствора})}$$

**Молярность ( $C_m$ )** показывает число моль ( $n$ ) растворенного вещества в 1 кг (1000 г) растворенного вещества в 1 кг (1000 г) растворителя ( $m_{\text{р-ля}}$ ):

$$C_m = \frac{n}{m_{\text{р-ля}}} = \frac{m_{\text{в}} \cdot 1000}{M_{\text{в}} \cdot m_{\text{р-ля}}}$$

Выражается в моль/кг растворителя, например:

$$C_m(\text{NaCl}) = 0,05 \text{ моль/кг.}$$

#### 4. Задания для практической работы

4.1. Произведите расчёты согласно заданиям:

**Пример 1.** Определите массовую долю Al в  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Дано:



Найти:  $w(\text{Al}) = ?$

Решение:

$$M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \times 27 + 3 \times 16 = 102 \text{ г/моль};$$

$$w\%(\text{Al}) = \frac{A_r(\text{Al})}{M_r(\text{Al}_2\text{O}_3)} \cdot 100\% = \frac{2 \times 27}{102} \times 100\% = 53\%$$

Ответ:  $w\%(\text{Al})$  в  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 53\%$ .

**Пример 2.** Найдите объёмную долю каждого газа, если смешали 4 л кислорода и 5 л углекислого газа  $CO_2$ .

**Дано:**

$$V(O_2) = 4 \text{ л.}$$

$$V(CO_2) = 5 \text{ л.}$$

Найти:  $\varphi(O_2) = ?$

$\varphi(CO_2) = ?$

**Решение:**

$$V(\text{смеси}) = 4 \text{ л} + 5 \text{ л} = 9 \text{ л}$$

$$\varphi(O_2) = 4\text{л}/9\text{л} = 0.44 \times 100\% = 44\%$$

$$\varphi(CO_2) = 5\text{л}/9\text{л} = 0.56 \times 100\% = 56\%$$

Ответ:  $\varphi(O_2) = 44\%$

$\varphi(CO_2) = 56\%$

**Пример 3.** В 200 мл воды растворено 50 граммов хлорида калия. Вычислите массовую долю вещества в растворе.

**Дано:**

$$V(H_2O) = 200 \text{ мл.}$$

$$m(KCl) = 50 \text{ г.}$$

Найти:  $w(KCl) = ?$

**Решение:**

Плотность воды  $\rho = 1 \text{ г/мл}$ , значит, масса воды  $m(H_2O) = \rho \cdot V = 1 \times 200 = 200 \text{ г}$ .

Общая масса раствора складывается из массы воды и массы растворенного вещества:  $m(\text{р-ра}) = m(H_2O) + m(\text{в-ва}) = 200 + 50 = 250 \text{ г}$ .

Теперь можно рассчитать массовую долю хлорида калия в растворе:

$$\omega = \frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100 \%$$

$$W(KCl) = 50 \text{ г}/250 \text{ г} \times 100\% = 20\%$$

Ответ:  $\omega(KCl) = 20\%$ .

**Пример 4.** Вычислите молярность раствора, содержащего 25,4 г  $FeCl_2$  в 500 мл раствора.

**Дано:**

$$V(H_2O) = 200 \text{ мл.}$$

$$m(KCl) = 50 \text{ г.}$$

Найти:  $C_M(FeCl_2) = ?$

**Решение:**

Используем формулу для расчета молярной концентрации

$$C_M = m(FeCl_2) / M(FeCl_2) \times V(\text{раствора}).$$

Молярная масса  $FeCl_2 = 127 \text{ г/моль}$ .

$$V(\text{р-ра}) = 500 \text{ мл} = 0,5 \text{ л.}$$

$$C_M = 25,4 / 127 \times 0,5 = 0,4 \text{ М.}$$

Ответ:  $C_M(FeCl_2) = 0,4 \text{ М.}$

**Пример 5.** Определите молярную концентрацию 10%-ного раствора нитрата натрия.

**Дано:**  
 $w(\text{NaNO}_3) = 10\%$

**Решение:**

Для расчета молярной концентрации используем формулу

$C_m = m(\text{NaNO}_3) \times 1000 / M(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль}$ . В данном случае удобно взять 100 граммов раствора. Так как  $\omega(\text{NaNO}_3) = 10\%$ , то по определению процентной концентрации можно сказать, что в 100 граммах раствора содержится 10 граммов  $\text{NaNO}_3$  и 90 граммов воды, то есть  $m(\text{NaNO}_3) = 10 \text{ г}$ ,  $m(\text{H}_2\text{O}) = 90 \text{ г}$ .

Подставим эти значения в исходную формулу.  $C_m = (10 \times 1000) / 85 \times 90 = 0,13 \text{ моль/кг}$

Ответ:  $C_m = 0,13 \text{ моль/кг}$ .

**Пример 6.** Молярная концентрация раствора карбоната калия 0,2 моль/кг. Определите массовую долю соли в этом растворе.

**Дано:**

$C_m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,2 \text{ моль/кг}$   
 $\omega(\text{K}_2\text{CO}_3) = ?$

**Решение:**

Для расчета массовой доли соли используем формулу

$$\omega = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%.$$

По определению молярной концентрации можно сказать, что в данном растворе в 1000 граммах воды растворено 0,2 моля  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

$M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138 \text{ г/моль}$ .

1 моль  $\text{K}_2\text{CO}_3$  имеет массу 138 граммов,

0,2 моля  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ----- X граммов

$$X = \frac{0,2 \cdot 138}{1} = 27,6 \text{ г.} \quad \text{Значит, } m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 27,6 \text{ г.}$$

Масса раствора складывается из массы воды и массы растворенного вещества:

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 1000 + 27,6 = 1027,6 \text{ г.}$$

Подставим полученные значения в исходную формулу:

$$\omega = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{m(\text{раствора})} \cdot 100\% = \frac{27,6}{1027,6} \cdot 100 = 2,69\%.$$

Ответ:  $\omega = 2,69\%$ .

**Пример 7.** Определите мольную долю каждого из веществ раствора, образованного из 0,7 моль  $H_2SO_4$  и 12 моль  $H_2O$ .

**Дано:**

$$Z(H_2SO_4)=0,7\text{ моль};$$

$$Z(H_2O)=12\text{ моль}.$$

---

Найти:  $Z(H_2SO_4)=?$

$Z(H_2O)=?$

**Решение:**

Вспользуемся соотношением для мольной доли:

$$\chi = \frac{\nu(\text{растворенного вещества})}{\sum \nu(\text{раствора})} \cdot 100 \%$$

$$z(H_2SO_4) = \frac{n(H_2SO_4) \cdot 100\%}{n(H_2SO_4) + n(H_2O)} = \frac{0,7 \cdot 100\%}{0,7 + 12} = 5,51\% (\text{мольн.})$$

$$z(H_2O) = \frac{n(H_2O) \cdot 100\%}{n(H_2SO_4) + n(H_2O)} = \frac{12 \cdot 100\%}{0,7 + 12} = 94,49\% (\text{мольн.})$$

Ответ: мольная доля  $(H_2SO_4)=5,51\%$ ;

мольная доля  $(H_2O)=94,49\%$ .

Сумма мольных долей всех веществ раствора равна 100% .

## 5. Рекомендуемые источники информации

5.1. <https://nsportal.ru/npo-spo/estestvennye-nauki/library/2020/03/31/prakticheskie-raboty-po-himii>

5.2. [https://licei-ivanteevka.ru/upload/files/trash/docs/2021\\_09\\_21/ЛПЗ%20№%203-4%20Вычисление%20относительной%20молекулярной%20массы.pdf](https://licei-ivanteevka.ru/upload/files/trash/docs/2021_09_21/ЛПЗ%20№%203-4%20Вычисление%20относительной%20молекулярной%20массы.pdf)

## Практическая работа № 4

**Тема: Достижения химической науки и химической технологии**

### **Цель работы:**

- формирование общекультурных компетенций обучающихся, расширение и углубление химических знаний, использование их в практической деятельности;
- развитие познавательной активности, наблюдательности, творческих способностей студентов. Формирование умений работать с учебной, научно-популярной, энциклопедической литературой;
- формирование профессиональных компетенций на уроке посредством связи материала с выбранной профессией с точки зрения сохранности окружающей среды.

### **1. Цели обучения**

В результате выполнения работы студент будет *знать:*

- основные области применения современной химии;
- о современных методах и технологиях, которые используются в химических исследованиях;
- современные достижения и открытия в химии.

*уметь:*

- правильно понимать основные принципы и применение современных методов химии;
- работать с учебной, научно-популярной, энциклопедической литературой
- правильно оценить окружающий нас мир.

### **2. Требования к методическому обеспечению**

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

- знать материал раздела «Химия в быту и в производственной деятельности человека» (раздел 3, тема 3.1), освещающей данный вопрос по дисциплине ООД.10 Химия.

### **3. Общие положения**

#### **3.1. Основные области применения современной химии**

##### **Фармацевтическая промышленность**

Современная химия играет ключевую роль в разработке и производстве лекарств. Химические соединения используются для создания новых лекарственных препаратов, а также для анализа и контроля качества существующих препаратов. Химические знания позволяют улучшить

эффективность и безопасность лекарственных препаратов, а также разрабатывать новые методы доставки лекарств в организм.

### **Материаловедение**

Химия играет важную роль в разработке и изучении новых материалов с уникальными свойствами. Например, химические соединения могут быть использованы для создания прочных и легких материалов, таких как композиты и полимеры. Химические процессы также позволяют изменять свойства материалов, таких как проводимость электричества или теплоизоляция, что делает их более полезными в различных областях, включая электронику, авиацию и строительство.

### **Энергетика**

Химия играет важную роль в разработке и использовании различных источников энергии. Например, химические процессы используются в производстве и хранении электрической энергии в аккумуляторах. Химические реакции также используются в процессе сжигания топлива для получения энергии. Более новые исследования в области химии направлены на разработку более эффективных и экологически чистых источников энергии, таких как солнечные батареи и водородные топливные элементы.

### **Пищевая промышленность**

Химия играет важную роль в производстве и обработке пищевых продуктов. Химические процессы используются для консервирования, улучшения вкуса и текстуры, а также для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Химические анализы также позволяют контролировать качество и состав пищевых продуктов.

### **Окружающая среда**

Химия играет важную роль в изучении и защите окружающей среды. Химические анализы позволяют определять содержание загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве. Химические процессы используются для очистки воды и воздуха от загрязнений. Также химия помогает разрабатывать новые методы утилизации и переработки отходов.

Это лишь некоторые из основных областей применения современной химии. Химия играет важную роль во многих других областях, таких как косметология, сельское хозяйство, текстильная промышленность и многие другие.

## **3.2. Современные методы и технологии в химии**

Современная химия развивается стремительными темпами и постоянно внедряет новые методы и технологии. Вот некоторые из них:

## **Спектроскопия**

Спектроскопия – это метод, который позволяет изучать взаимодействие веществ с электромагнитным излучением. С помощью спектроскопии можно определить состав и структуру вещества, а также изучить его свойства. Например, инфракрасная спектроскопия используется для анализа органических соединений, а ядерный магнитный резонанс (ЯМР) – для изучения структуры молекул.

## **Хроматография**

Хроматография – это метод разделения смесей веществ на компоненты. Он основан на различной скорости движения компонентов смеси в подвижной фазе под воздействием стационарной фазы. Хроматография широко используется в аналитической химии для определения содержания различных веществ в образцах.

## **Масс-спектрометрия**

Масс-спектрометрия – это метод анализа, который позволяет определить массу и структуру молекул. Он основан на разделении ионов по их массе и измерении их относительной абсолютной массы. Масс-спектрометрия используется для идентификации неизвестных соединений, определения их структуры и изучения химических реакций.

## **Нанотехнологии**

Нанотехнологии – это область, которая занимается изучением и использованием материалов и устройств на наномасштабе. В химии нанотехнологии применяются для создания новых материалов с уникальными свойствами, таких как повышенная прочность, проводимость или каталитическая активность. Наночастицы могут использоваться в медицине, электронике, энергетике и других областях.

## **Компьютерное моделирование**

Компьютерное моделирование – это метод, который позволяет симулировать и изучать химические процессы и свойства веществ с помощью компьютерных программ. Это позволяет сэкономить время и ресурсы, которые были бы затрачены на эксперименты в реальности. Компьютерное моделирование используется для разработки новых лекарственных препаратов, материалов и катализаторов, а также для изучения реакций и свойств веществ.

Это лишь некоторые из современных методов и технологий, которые используются в химии. Благодаря им химики могут более глубоко изучать свойства веществ и разрабатывать новые материалы и технологии, которые находят применение в различных областях нашей жизни.



### **3.3. Современные достижения и открытия в химии**

Современная химия является динамичной и быстро развивающейся наукой. В последние десятилетия было сделано множество значительных открытий и достижений, которые имеют важное значение для нашей жизни и промышленности. Вот некоторые из них:

#### **Разработка новых материалов**

Химики разрабатывают новые материалы с уникальными свойствами, которые находят применение в различных областях. Например, были созданы новые полимеры, которые обладают высокой прочностью и гибкостью, что делает их идеальными для использования в авиационной и автомобильной промышленности. Также были разработаны материалы с особыми свойствами, такими как суперпроводимость или фотоэлектрическая активность, что открывает новые возможности в энергетике и электронике.

#### **Открытие новых элементов**

Химики продолжают исследовать и открывать новые элементы, расширяя периодическую систему. Недавно были открыты элементы с атомными номерами 113, 115, 117 и 118. Эти открытия позволяют лучше понять структуру и свойства атомов и элементов, а также имеют значение для разработки новых материалов и технологий.

#### **Развитие нанотехнологий**

Нанотехнологии – это область, связанная с изучением и использованием материалов и устройств на наномасштабе. Химики активно работают в этой области, создавая наноматериалы с уникальными свойствами. Например, наночастицы золота могут использоваться в медицине для доставки лекарственных препаратов в организм, а нанотрубки углерода могут быть использованы в электронике и энергетике.

#### **Разработка новых лекарственных препаратов**

Химики играют важную роль в разработке новых лекарственных препаратов. Они изучают химические свойства веществ и их взаимодействие с организмом, чтобы создать более эффективные и безопасные лекарства. Например, были разработаны новые противораковые препараты, противовирусные средства и антибиотики, которые способны бороться с определенными заболеваниями и улучшать качество жизни пациентов.

#### **Исследование экологически чистых технологий**

Современная химия также активно работает над разработкой экологически чистых технологий. Химики ищут способы снижения загрязнения окружающей среды и разработки устойчивых и энергоэффективных процессов. Например, были разработаны новые

катализаторы, которые позволяют проводить химические реакции с меньшими выбросами отходов и энергии.

Это лишь некоторые из современных достижений и открытий в химии. Благодаря этим открытиям и разработкам, химия продолжает играть важную роль в нашей жизни и промышленности, способствуя развитию новых материалов, лекарств и технологий.

#### 4. Задания для практического занятия:

4.1. Заполните недостающие сведения в таблице:

Термин	Определение	Свойства
		Изучает взаимодействия между атомами и молекулами  Описывает химические реакции и превращения веществ  Исследует свойства различных элементов и соединений
Принципы химии	Основные законы и правила, которыми руководствуется химия при изучении веществ и их превращений	
Области применения химии	Медицина, пищевая промышленность, энергетика, фармацевтика, экология и др.	
Методы и технологии в химии	Хроматография, спектроскопия, электрохимия, синтез органических соединений и др.	
Достижения в химии		
Роль химии в нашей жизни	Химия является основой для развития многих отраслей промышленности и науки, а также влияет на	

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>	<b>Свойства</b>
	нашу повседневную жизнь	

*Решение:*

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>	<b>Свойства</b>
Химия	Наука, изучающая состав, структуру, свойства и превращения веществ	Изучает взаимодействия между атомами и молекулами  Описывает химические реакции и превращения веществ  Исследует свойства различных элементов и соединений
Принципы химии	Основные законы и правила, которыми руководствуется химия при изучении веществ и их превращений	Закон сохранения массы  Закон постоянных пропорций  Закон множественных пропорций
Области применения химии	Медицина, пищевая промышленность, энергетика, фармацевтика, экология и др.	Разработка новых лекарств и лечебных препаратов  Создание новых материалов с улучшенными свойствами  Исследование и борьба с загрязнением окружающей среды
Методы и технологии в химии	Хроматография, спектроскопия, электрохимия, синтез органических соединений и др.	Позволяют анализировать состав вещества  Исследовать его структуру и свойства  Синтезировать новые соединения
Достижения в химии	Открытие новых элементов, разработка новых материалов, создание новых лекарств и др.	Открытие периодической системы элементов  Синтез полимеров и композитных материалов  Разработка новых методов лечения заболеваний

Термин	Определение	Свойства
Роль химии в нашей жизни	Химия является основой для развития многих отраслей промышленности и науки, а также влияет на нашу повседневную жизнь	<p>Обеспечивает производство пищи и лекарств</p> <p>Позволяет создавать новые материалы и технологии</p> <p>Содействует сохранению окружающей среды и борьбе с загрязнением</p>

## 5. Рекомендуемые источники информации

5.1. <https://nauchniestati.ru/spravka/sovremennaya-himiya/?ysclid=lrkru11xdw203039302>

### Практическая работа № 5

**Тема: Применение химических веществ и технологии в производственной деятельности человека.**

#### Цель работы:

- создать содержательные и организационные условия для самостоятельного применения студентами комплекса знаний и способов деятельности на примере химических веществ, окружающих человека в повседневной жизни; организовать деятельность обучающихся по обобщению знаний и способов деятельности.

- формирование общекультурных компетенций обучающихся, расширение и углубление химических знаний, использование их в практической деятельности;

- развитие познавательной активности, наблюдательности, творческих способностей студентов. Формирование умений работать с учебной, научно-популярной, энциклопедической литературой;

- формирование профессиональных компетенций на уроке посредством связи материала с выбранной профессией с точки зрения сохранности окружающей среды.

#### 1. Цели обучения

В результате выполнения работы студент будет *знать*:

- основные области применения современной химии;

- о современных методах и технологиях, которые используются в химических исследованиях;
- современные достижения и открытия в химии.

*уметь:*

- правильно понимать основные принципы и применение современных методов химии;
- работать с учебной, научно-популярной, энциклопедической литературой;
- практически использовать в повседневной жизни человека знания о химических веществах;
- правильно оценивать окружающий нас мир.

## **2. Требования к методическому обеспечению**

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

- знать материал раздела «Химия в быту и в производственной деятельности человека» (раздел 3, тема 3.1), освещающей данный вопрос по дисциплине ООД.10 Химия.

## **3. Общие положения**

### **3.1. Роль современной химии в нашей жизни**

Современная химия играет важную роль в нашей жизни, она проникает во все сферы нашего существования и влияет на множество аспектов нашего повседневного опыта. Вот некоторые из основных областей, где современная химия имеет большое значение:

#### **Медицина и фармацевтика**

Химия играет ключевую роль в разработке и производстве лекарств. Химические соединения используются для создания новых лекарственных препаратов, которые помогают лечить и предотвращать различные заболевания. Химические анализы также используются для диагностики и контроля состояния здоровья пациентов.

#### **Производство материалов**

Химия играет важную роль в производстве различных материалов, которые мы используем в повседневной жизни. Например, пластик, стекло, металлы и текстильные материалы производятся с использованием химических процессов. Современные разработки в области химии позволяют создавать новые материалы с улучшенными свойствами, такими как прочность, гибкость и стойкость к воздействию окружающей среды.

#### **Энергетика**

Химия играет важную роль в разработке и использовании различных источников энергии. Например, химические реакции используются в

батареях и аккумуляторах для хранения и высвобождения энергии. Также химические процессы используются в производстве и использовании альтернативных источников энергии, таких как солнечные и ветровые батареи.

### **Пищевая промышленность**

Химия играет важную роль в производстве и обработке пищевых продуктов. Химические добавки используются для улучшения вкуса, цвета и консистенции продуктов. Химические анализы также используются для контроля качества и безопасности пищевых продуктов.

### **Защита окружающей среды**

Химия играет важную роль в разработке и применении методов очистки воды и воздуха. Химические процессы используются для удаления загрязнений и токсичных веществ из окружающей среды. Также химия помогает разрабатывать и использовать более эффективные и экологически безопасные методы производства и потребления.

Это лишь некоторые из областей, где современная химия играет важную роль. Она помогает нам понять и контролировать мир вокруг нас, а также разрабатывать новые материалы, лекарства и технологии, которые улучшают нашу жизнь и способствуют устойчивому развитию общества.

### **3.2. Влияние бытовой химии на организм человека**

Сегодня трудно представить себе работу по дому без применения одного из достижений цивилизации – бытовой химии. Однако, поддерживая чистоту средствами бытовой химии, мы не задумываемся над возможными последствиями, которые она оказывает на наше здоровье. Например, большая часть стиральных порошков на российских прилавках содержат полифосфаты, которые опасны не только для здоровья, но и для окружающей среды. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), хлор, углекислый газ, окислы азота, фенол, формальдегид, ацетон, аммиак, энзимы, отбеливатели, абразивные вещества, ароматизаторы - вот далеко не полный список химических веществ, которые содержатся в повсеместно используемой бытовой химии (стиральных порошках, средствах для чистки одежды, домашнего текстиля, различных поверхностей, посуды, санузлов) и парфюмерии (освежители воздуха, ароматизированные свечи и другие разновидности ароматических веществ). Все эти компоненты биологически агрессивны. Учеными доказано, что загрязнение окружающей среды подобными химическими веществами способствует развитию таких заболеваний человека, как дерматиты, аллергия, бронхиальная астма. Неопровержимый факт - современный дом полон провоцирующих факторов.

По одной из гипотез, одна из причин стремительного распространения аллергии среди населения планеты является излишняя стерильность нашей

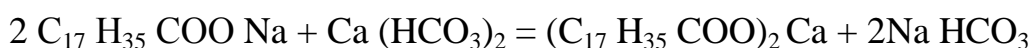
сегодняшней среды обитания, что приводит к нарушению нормального формирования иммунной системы человека.

Именно поэтому нужно с особой ответственностью подходить к вопросу выбора и дальнейшего использования средств бытовой химии в домашнем хозяйстве.

#### 4. Задания для практического занятия:

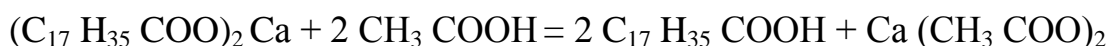
**Задание 1.** Вам пришлось стирать темные вещи с мылом в жесткой воде. После стирки и полоскания на них остался “седой” налет. Как его устранить и что можно было сделать, чтобы это предотвратить?

*Ответ:* Мыло в жесткой воде плохо мылится и образует осадок стеарата кальция:



Этот осадок проступает на темных тканях в виде седого налета.

Избавиться от него можно, если прополоскать вещи в слабом растворе уксусной кислоты.



Чтобы этого не произошло, следовало предварительно смягчить воду кипячением или добавлением соды.

**Задание 2.** Почему стиральные порошки с биологически активными добавками особенно сильно разъедают руки?

*Ответ:* В эти типы порошков добавляют ферменты, разрушающие белковые загрязнения. Эти добавки будут частично разрушать и молекулы кератина, из которого состоит верхний роговой слой кожи.

**Задание 3.** Мы нередко сталкиваемся с ситуациями, когда в самый неподходящий момент и в самом ненужном месте сажаем пятно.

Как вывести пятна различного происхождения? Например, ржавчины, сливочного масла (свежее пятно), кофе, йода, морковного сока, вишневого сока, мясного соуса. В вашем распоряжении следующие средства: персоль, стиральный порошок (Био-С), УФ- лампа, зубной порошок, бензин, лимонная кислота?

*Ответ:* Ржавчину можно обесцветить раствором лимонной кислоты. Сливочное масло

(свежее пятно) легко удалить бензином или зубным порошком. Кофе, морковный сок, вишневый сок обесцвечиваются под действием персоли. Мясной соус можно отстирать порошком “Био-С”. Пятна от морковного

сока, в котором много каротина, обуславливающего его окраску, обесцвечиваются на солнце, т. к. каротин - природный светочувствительный пигмент, значит, его можно вывести с помощью УФ-лампы. Пятно йода можно вывести бензином, а также путем возгонки его при нагревании.

**Задание 4.** Цитируем текст рекламы одного из популярных порошков: «Био-добавки нового «Лоска» любую грязь отстирают просто». Как вы можете прокомментировать эту цитату?

*Ответ:* Био-добавки предназначены для борьбы с загрязнениями веществами природного происхождения, прежде всего белковыми веществами. Многие современные порошки содержат и вещества, предназначенные для устранения загрязнений жирового происхождения, но они не могут устранить пятна от масляной краски или машинных масел, чернил. Авторы рекламы предпочли удачную рифму достоверности информации о рекламируемом товаре.

**Задание 5.** Вы собрались бетонировать дорожку на дачном участке. Когда лучше этим заняться: в жаркую сухую погоду или в дождливую, влажную?

*Ответ:* основным химическим процессом, происходящим при «схватывании» бетона, является гидратация. Поэтому все бетонные работы нежелательно проводить в жаркую, сухую погоду, когда вода быстро испаряется. Для нормального схватывания бетона по технологии строительных работ его надо поливать водой, поэтому для выполнения бетонных работ всегда предпочтительна влажная погода.

**Вопрос 6.** Как зажечь кусочек сахара?

Если насыпать на кусок сахара немного пепла от сигарет и поднести сахар к пламени, то он загорится, и будет гореть синевато-жёлтым пламенем. Здесь пепел служит катализатором.

**Вопрос 7.**  $\text{KMnO}_4$  - марганцовка или перманганат калия – одна из самых загадочных химических «натур». Для чего мы используем перманганат калия дома?

*Ответ:* Перманганат калия в твердом виде – хорошо растворимые в воде кристаллы черно фиолетового цвета. Разбавленные водные растворы этого вещества – розового цвета, они неустойчивы и под действием солнечных лучей разлагаются с образованием бурого осадка диоксида марганца  $\text{MnO}_2$  и выделением кислорода:



Не зря химики прошлого назвали этот раствор «хамелионом». А первооткрывателем этого удивительного представителя «химического животного мира» был Карл Вильгельм Шееле – по основной своей должности аптекарь. Перманганат калия сильный окислитель - это дает



возможность использовать его в лечебных целях – для уничтожения всякой инфекции, для «прижигания и подсушивания» кожи и слизистых оболочек. Марганцовка, разлагаясь, выделяет активный кислород, а это ярый враг микробов и неприятных запахов. Это позволяет врачам вводить раствор перманганата в глубокие раны при очень опасной анаэробной инфекции.

**Вопрос 7.**  $H_2O_2$  – перекись водорода (пергидроль) – один из постоянных обитателей домашней аптеки. Для чего мы используем раствор перекиси водорода?

*Ответ:* Действительно пероксид водорода  $H_2O_2$  – один из постоянных обитателей домашней аптечки. Его как лекарственное средство используют чаще всего в виде 3%-ного водного раствора. При взаимодействии перекиси водорода с поврежденными клетками кожи и слизистой происходит реакция окисления и высвобождается кислород. Эта реакция обуславливает очищение и обеззараживание поврежденной поверхности. При этом происходит сворачивание белковых соединений и активизация кислородом протромбина, что в свою очередь запускает механизм образования тромба, препятствующего выходу крови.

**Вопрос 8.** Флакон с нашатырем или нашатырным спиртом можно найти практически в любой домашней аптечке. Его по праву можно отнести к легендам скорой помощи, так как история его применения в медицине берет свое начало еще в Древнем Египте. В каких целях в быту можно использовать нашатырный спирт? Какая химическая формула нашатырного спирта?

*Ответ:* 1) Нашатырный спирт — это 10%-ный водный прозрачный раствор гидроксида аммония ( $NH_4OH$ ). Особенностью этого химического вещества является то, что он обладает своеобразным резким запахом. Нашатырь является наиболее эффективным способом «привести в чувство» человека, который находится в обморочном состоянии. Для оказания неотложной помощи необходимо на несколько секунд поднести к носу кусочек ваты или марли, смоченный в растворе нашатырного спирта.

2) Лучшее средство для мытья окон – вода с добавлением нашатырного спирта. Нашатырный спирт и воду разводят в соотношении 1:10. Мало кто знает, но отбелить ткань можно, добавив в ведро воды 2 ст. ложки перекиси водорода и 1 ст. ложку нашатырного спирта.

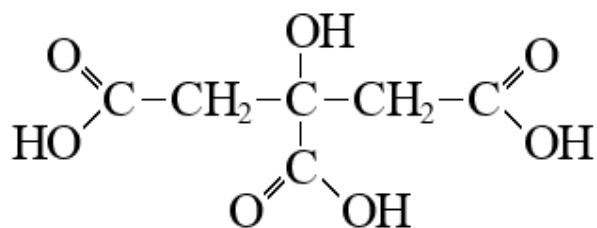
**Вопрос 9.** Поваренная соль ( $NaCl$ ) в быту используется для придания соленого вкуса пище, консервирования продуктов питания. Перечислите еще другие полезные свойства поваренной соли в быту?

*Ответ:* Если у вас засорилась раковина или унитаз, то на помощь придет обыкновенная поваренная соль. Для этого засыпьте пару столовых ложек в трубу или слив. Спустя 5 минут засор устранился. Она чистит, отбеливает, устраняет желтые пятна, смягчает ткани. Главное ее преимущество

заключается в том, что соль может тут же устранить пятно от вина на вашей одежде. Для этого достаточно хорошенько потереть проблемное место небольшим количеством соли. В этом случае ваша любимая вещь спасена.

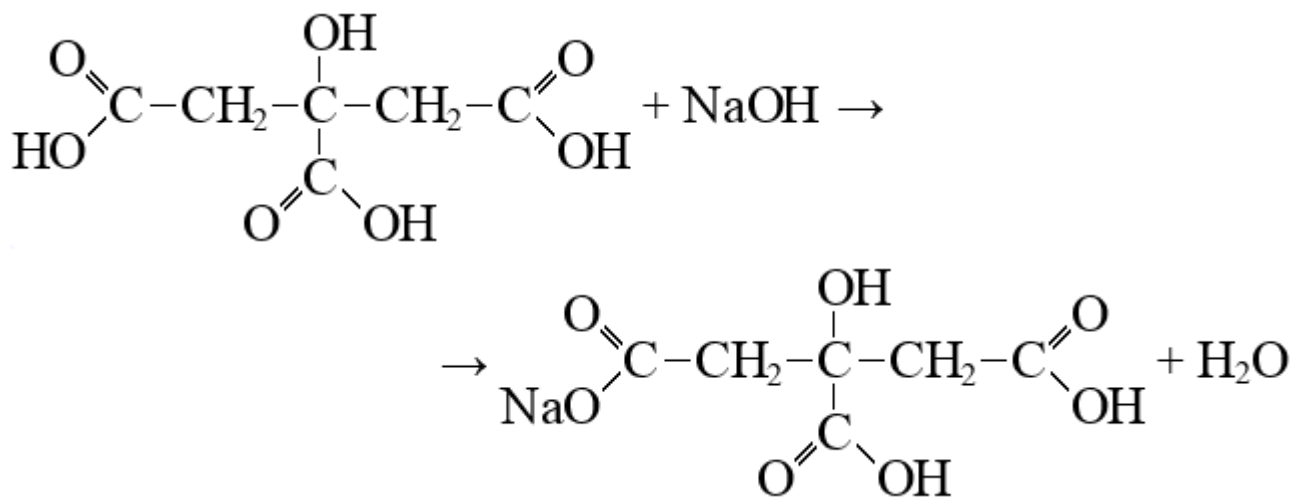
**Вопрос 10.** Лимон — один из самых популярных источников витамина С. Он может храниться в холодильнике до нескольких месяцев без изменения полезных свойств — веская причина держать дома запас лимонов. Кулинария — не единственный способ их употребления. А вы знаете о применении лимонов в качестве замены ими бытовую химию, косметику, средства от насекомых? Напишите формулу лимонной кислоты и ее важнейшие химические свойства..

*Ответ:* Химическая формула лимонной кислоты:



- 1) Пар горячего лимонного сока поможет отделить налет от внутренних стенок микроволновой печи, так что по прошествии пяти минут можно будет просто протереть поверхности чистой влажной губкой.

Взаимодействие с основаниями:

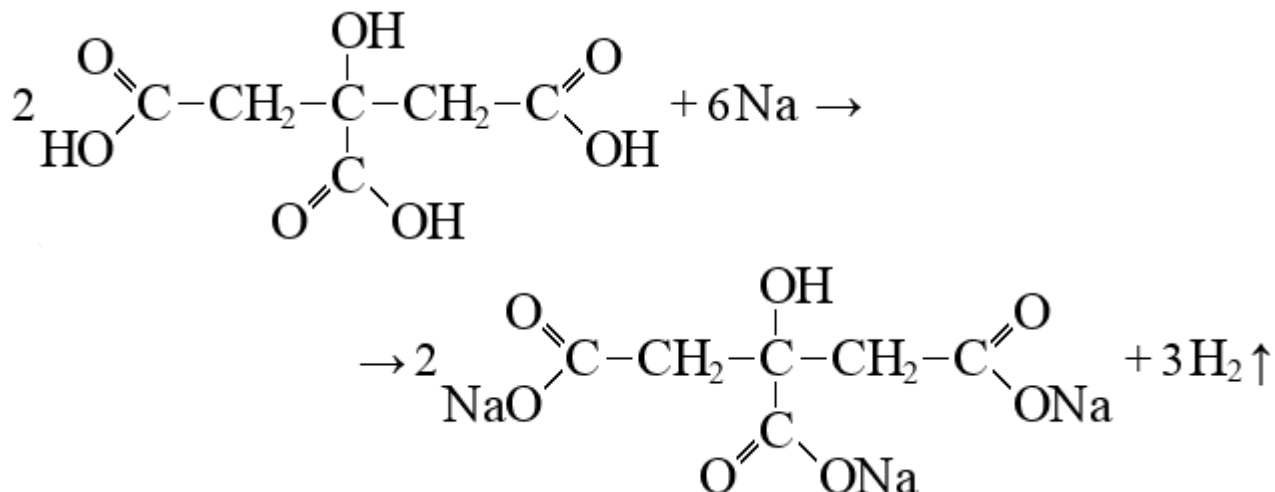


- 2) Если вы резали лук, чеснок, или того хуже, чистили рыбу, запах этих продуктов может оставаться на ваших руках в течение нескольких часов после готовки! Чтобы они вас не тревожили, разотрите руки ломтиком лимона, а затем вымойте их водой с мылом. Только будьте осторожны с мелкими порезами: лимонная кислота может вызвать их жжение.

- 3) Лимонный сок способен очищать кожу лица, увлажнять ее, бороться с инфекцией и даже удалять черные точки. Чтобы увидеть результат, возьмите ломтик лимона и мягко массируйте мякотью лицо в течение нескольких минут, затем тщательно смойте остатки сока водой.

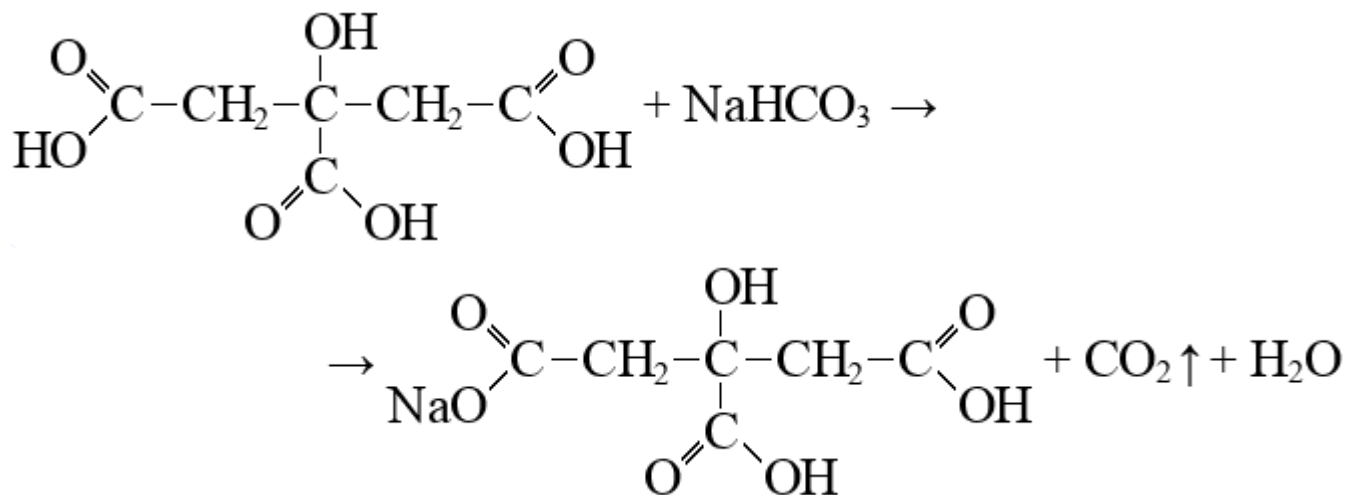
4) Удаление известкового налета и ржавчины. Добавьте в чайник половину лимонного сока и половину холодной воды, наливайте, пока он не станет почти полным. Оставьте настояться на час, чтобы натуральная кислота из лимонного сока смогла разрушить известковый налет. По истечении часа вскипятите чайник, и известковый налет должен исчезнуть.

Взаимодействие с металлами:



5) Разделочные доски, особенно деревянные, часто впитывают в себя неприятные запахи, например, запах лука или рыбы. Чтобы удалить этот запах, а вместе с ним и въевшийся в дерево жир, рассыпьте на доске крупную соль, а затем протрите ее кусочком лимона.

Вытеснение неустойчивых кислот или летучих кислот из их солей:



5) Если вымыть пол или поверхности на кухне водой, в которой присутствует лимонный сок, тараканы и мухи потеряют желание бегать по таким поверхностям и садиться на них. Для того, чтобы прогнать муравьев, обрызгайте из пульверизатора места их скопления лимонным соком. Лимонный корки, положенные в укромных местах на кухне, около входной двери, в углах комнат, также отпугнут насекомых от вашей квартиры.

## **5. Рекомендуемые источники информации**

- 5.1. <https://nauchniestati.ru/spravka/sovremennaya-himiya/?ysclid=lrkru11xdw203039302>
- 5.2. <https://multiurok.ru/files/metodicheskaja-razrabotka-uroka-po-teme-khimii-i.html?ysclid=lrkt9e4wxa185141551>
- 5.3. <https://citrus-site.ru/zdorove-i-krasota/24-metoda-primeneniya-v-bytu-limona/>

## Литература

1. Габриелян О.С, Остроумов И.Г. Химия: для профессий и специальностей технического профиля: М: «Академия», 2022 г. (Основное печатное издание – ОПИ 1.) ISBN издания: 978-5-0054-0476-3.
2. Тупикин Е.И. Химия в 2 частях. Часть 1. Общая и неорганическая химия: учебник для СПО /Е.И. Тупикин. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 385 с. –ISBN 978-5-534-02748-8// ЭБС Юрайт.
3. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. М.: Химия, 1974.2. Артёменко А.И., Тикунова И.В., Ануфриев Е.К. Практикум по органической химии. М.: Высшая школа, 1991.
4. Габриелян О.С, Остроумов И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. проф. Образования. – М: Дрофа, 2021.
5. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Углубленный уровень: учебник. – М: Дрофа, 2021.
6. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профиля. Электронный учебно-методический комплекс. – М., 2016.
7. Ерохин Ю.М., Фролов В.И. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом). М.: Высшая школа, 1998.
8. Лабораторные работы по органической химии / Под ред. О.Ф. Гинзбурга и А.Л. Петрова. М.: Высшая школа, 1974.
- 9.

## Ресурсы Интернет

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека <http://window.edu.ru/window/library>
2. Библиотека Гумер - гуманитарные науки <http://www.gumer.info/>
3. Alhimik. Полезные советы, эффективные опыты, химические новости, виртуальный репетитор, консультации, казусы и ляпсусы, история химии. <http://www.alhimik.ru>
4. <https://studylib.ru/doc/2019197/reshenie-zadach-na-osnovnyye-zakony-himii> УДК 546 (076,1) Решение задач на основные законы химии: Методические указания к практическим занятиям по химии для студентов дневного, заочного и дистанционного обучения /КГАСУ; Сост. В.А. Ефимова, Н.С. Громаков, В.А. Бойчук. Казань, 2005. 25с.
5. Азбука веб-поиска для химиков. Методика поиска информации по химии. Обзор бесплатных патентных баз данных. Ежемесячные аннотации новых химических научных ресурсов. <http://www.chemistry.bsu.by/abc/>

6. Курс органической химии за 10-й класс. Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых. <http://formula44.narod.ru>
7. Механизмы органических реакций. Основные типы механизмов химических реакций. <http://www.tl.ru>, <http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him2.htm>
8. Опорные конспекты по химии. Поурочные конспекты для школьников 8—11-х классов. <http://khimia.ril.ru/>
9. Опыты по неорганической химии. Описания реакций, фотографии, справочная информация. <http://shnic.narod.ru/>
10. Органическая химия. Электронный учебник для средней школы. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>
11. Органическая химия. Электронный учебник для средней школы 10-11 кл. <http://cnit.ssau.ru/organics/>
12. Периодическая система химических элементов. История открытия элементов и происхождение их названий, описание физических и химических свойств. <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/vyhledav/variarity/rusko2.html>
13. Предельные и Непредельные углеводороды. Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников. Методика проведения зачета. [http://www-windows251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor\\_uch/chem/matveeva/zahet.html](http://www-windows251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/matveeva/zahet.html)
14. Расчетные задачи по химии. Сборник расчетных задач по неорганической и органической химии для работы на школьном спецкурсе. Список литературы. <http://lyceuml.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html>
15. ХМРАР-информационная система по химии. Химические каталоги. Тематические новости и ссылки. <http://www.chemrar.ru/>
16. Химический ускоритель. Справочно-информационная система по органической химии. <http://www.chem.isu.ru/leos/>
17. Химия для всех. Электронный справочник за полный курс химии. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>
18. Школьная химия — справочник. Справочник и учебник по химии. Главная особенность — химкалькулятор, который упрощает решение задач по химии. <http://www.schoolchemistry.by.ru>
19. Общая и неорганическая химия: часть 1. Материалы по общей химии для учащихся химико-биологических классов: основные понятия химии, строение атома, химическая связь. <http://lib.morg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/1.doc>
20. Общая и неорганическая химия: часть 2. Материалы по неорганической химии для учащихся специализированных химико-биологических классов: основные классы неорганических соединений, их свойства и способы получения. <http://lib.inorg.chem.msu.ru/tutorials/korenev/2.doc>

**21.** Углубленный курс органической химии: часть первая. Курс лекций для специализированных химических классов: строение органических соединений, алканы, алкены, алкины. <http://new.chem.asu.ru/> <http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-1.pdf>

**22.** Углубленный курс органической химии: часть вторая. Лекции по органической химии для специализированных классов: арены, природные источники углеводов, кислородсодержащие соединения. <http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-2.pdf>, <http://new.chem.asu.ru>

**23.** Экспериментальный учебник по химии для 10— 11-х классов. Учебное пособие по общей химии, полезное не только старшеклассникам и абитуриентам, но и студентам младших курсов. <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov/welcome.html>

**24.** Электронная библиотека по химии. Сборник российских научных и образовательных публикации по химии. Справочная информация и базы данных по химии. Материалы для школьников. Электронные учебники. Задания вступительных экзаменов по химии в МГУ. Задачи химических олимпиад. Мультимедиа-публикации. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

**25.** Мир химии. Некоторые направления химической науки: общая характеристика. Опыты, таблицы. Великие химики: годы жизни. <http://www.chemistry.narod.ru/>

## **Методические указания**

для обучающихся  
по выполнению практических работ  
по дисциплине ООД.10 Химия  
для специальности  
**21.02.19 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО**

*Составитель: Кузнецов Г.Б.*

---

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский строительный техникум»  
424002, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Кремлевская, 32