

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

40.02.01

**ПРАВО И ОРГАНИЗАЦИЯ
СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

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

код

08.02.01

наименование специальности

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчик

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

Рецензенты

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

Методические указания для студентов по выполнению практических работ по дисциплине ООД.10 Химия для специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Настоящие методические указания предназначены для студентов специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения 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

Введение	4
Общие правила проведения практических работ.....	6
Правила техники безопасности	8
Правила противопожарной безопасности	10
Меры первой помощи при несчастных случаях	11
Практическая работа № 1 Тема: Решение задач по теме: «Основные законы химии». ...	12
Практическая работа № 2	17
Тема: Применение химических веществ и технологии в производственной деятельности человека.	17
Практическая работа № 3 Тема: Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.....	25
Литература.....	34

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 3-х практических занятий по темам:

- Практическое занятие №1. Решение задач на основные законы химии.
- Практическое занятие № 2. Применение химических веществ и технологии в производственной деятельности человека.
- Практическое занятие № 3. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

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⁻¹ 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; N_A – постоянная Авогадро, V – объем вещества (л, м³, см³); V_m – молярный объем (л/моль); m_0 – 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 (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⁻¹

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:

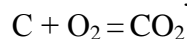
$$m(\text{C}) = 6 \text{ г.}$$

$$m(\text{O}_2) = 12 \text{ г.}$$

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: 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.

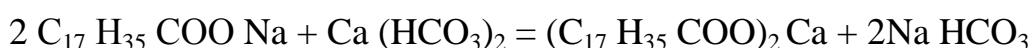
По одной из гипотез, одна из причин стремительного распространения аллергии среди населения планеты является излишняя стерильность нашей сегодняшней среды обитания, что приводит к нарушению нормального формирования иммунной системы человека.

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

4. Задания для практического занятия:

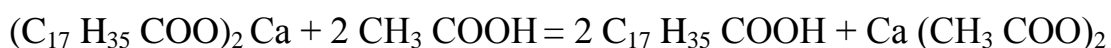
Задание 1. Вам пришлось стирать темные вещи с мылом в жесткой воде. После стирки и полоскания на них остался “седой” налет. Как его устранить и что можно было сделать, чтобы это предотвратить?

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. 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 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 насыпьте 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:

Практическая работа № 3

Тема: Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета

Цель работы:

Систематизировать знания по органической химии. Проверить знания, умения и навыки по темам: «основные понятия органической химии и теория строения органических соединений», «Углеводороды и их природные источники», «Кислородосодержащие органические соединения», «Азотосодержащие органические соединения», «Полимеры».

1. Цели обучения

В результате выполнения работы студент будет

знать:

- место и значение органической химии в системе естественных наук;
- основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова;
- типы химических реакций, закономерности протекания химических реакций;
- химические свойства алканов, аленов, алкинов; диенов и каучуков; аренов и бензолов; нефти и нефтепродуктов; кислородосодержащих органических соединений; азотосодержащих органических соединений; полимеров;

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»;
- составлять структурные формулы органических веществ и их соединений;
- грамотно оформлять и решать задачи.

2. Требования к методическому обеспечению

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

- знать материалы лекций «Органическая химия» (Раздел 2.), 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⁻¹ 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: $V_M = V/n \rightarrow V = n \cdot V_M$ (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.

$$D(\text{по } \text{H}_2) = M(X)/M(\text{H}_2) = M(X)/2;$$

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

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.

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

Процентная концентрация – это массовая доля растворенного вещества в процентах:

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

Раствор состоит из растворённого вещества и растворителя.

Массу раствора определяют по формуле:

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р.в}} + m_{\text{р-рителя}}$$

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 ϕ (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 (С_м) показывает число моль (n) растворенного вещества в 1 кг (1000 г) растворенного вещества в 1 кг (1000 г) растворителя (m_{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_м(NaCl) = 0,05 моль/кг.

Главные положения теории Бутлерова:

1. Атомы в молекулах соединены друг с другом в определенной последовательности. Изменение этой последовательности приводит к образованию нового вещества с новыми свойствами.

2. Соединение атомов происходит в соответствии с их валентностью.

3. Свойства веществ зависят не только от их состава, но и от «химического строения», то есть от порядка соединения атомов в молекулах и характера их взаимного влияния.

4. Задания для дифференцированного зачета:

4.1. Первая часть: тестовые задания с выбором одного правильного ответа (15 заданий), максимальное количество баллов-30;

4.2. Вторая часть: составление уравнений химических превращений, решение задач (5 заданий), максимальное количество баллов 22.

Критерии оценивания:

Шкала перевода в пятибалльную систему оценки

Отметка «5» ставится за выполнение 90-100% заданий (47-52 баллов);

Отметка «4» ставится за выполнение 70-89 % заданий (26-46 баллов);

Отметка «3» ставится за выполнение 34-69% заданий (18-25 баллов);

Отметка «2» ставится за выполнение менее 33% заданий (менее 17 баллов).

1 часть.

1. Укажите элемент, атомы которого способны соединяться с друг другом в длинные цепи: (1 балл)

а) водород; б) кислород; в) азот; г) углерод

2. Структурная формула показывает: (1 балл)

а) последовательность соединения атомов в молекуле;

б) последовательность соединения атомов углерода в молекуле;

в) пространственное расположение атомов в молекуле;

г) пространственное расположение атомов углерода в молекуле;

3. Изомеры - это вещества: (2 балла)

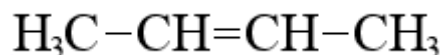
а) схожие по строению, имеющие одинаковый качественный состав, количественно отличающиеся на одну или несколько $-\text{CH}_2-$ групп;

б) одинакового качественного, но разного количественного состава, обладающие схожими свойствами;

в) с одинаковым качественным и количественным составом, но разными химическим строением и свойствами;

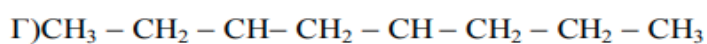
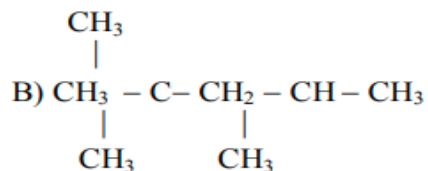
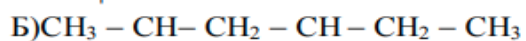
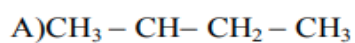
г) различного качественного и количественного состава, но схожего строения;

4. Какое вещество не является гомологом бутена-2 ? (2 балла)

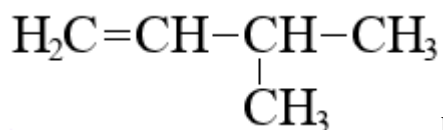


а) пропен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	б) пентен-1 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
в) бутен-1 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	г) этен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

5. Соотнесите название веществ: 1) 3,4-диметилоктан; 2) 1,1-диметил 3-метилпентан; 3) 3-метилгексан; 4) Изопентан. (4 балла)



6. Вещество, имеющее формулу



называется: (3 балла)

- а) 3-метилбутен-1;
- б) 3,3-диметилпропан;
- в) 2-метилпропан;
- в) 1,1-диметилпропан.

7. Картофель используется в промышленности для получения: (1 балл)

- а) жиров;
- б) белков;
- в) целлюлозы;
- в) крахмала.

8. К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n} , относится: (2 балла)

- а) бензол;
- б) циклогексан,
- в) гексан;
- г) гексин.

10. В каком ряду органических соединений находятся только алканы: (2 балла)

- а) C_2H_6 ; C_3H_8 ; C_4H_{10} ;
- б) C_2H_2 ; C_3H_8 ; $C_{17}H_{36}$;
- в) C_2H_2 ; C_2H_2 ; C_4H_6 ;
- г) CH_4 ; C_2H_2 ; C_4H_6 ;

11. Химическая связь, характерная для алканов: (2 балла)

- а) двойная;
- б) одинарная,
- в) σ (сигма)-связь;
- г) π (пи)- связь.

12. Геометрическая форма молекулы метана: (2 балла)

- а) тетраэдрическая;
- б) линейная,
- в) объёмная;
- г) плоская.

13. Типы характерных для алкенов реакций, обусловленных наличием π (пи)- связи в молекулах: (3 балла)

- а) замещения;
- б) разложения,
- в) обмена;
- г) присоединения.

14. Уравнение реакции получения ацетилена в лаборатории: (3 балла)

- а) $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$;
- б) $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$,
- в) $C_2H_2 + HOH \rightarrow CH_3COH$;
- г) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$.

15. Название радикала –амил соответствует: (2 балла)

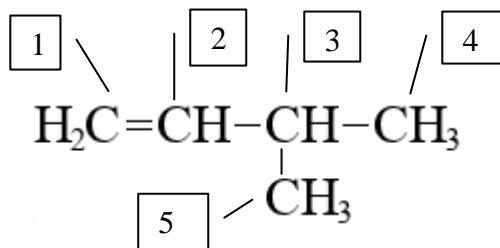
- а) пропану;
- б) бутану,
- в) пентану;
- г) декану.

Ответы (ключи): 1-г; 2-а; 3-в; 4-г; 5- (а-4 б-3 в-2 г-1); 6-а; 7-в; 8-в; 9-б; 10-а; 11-б; 12-а; 13-г; 14-б; 15-в

2 часть

1. Соотнесите номер атома углерода типу гибридизации: (4 балла)

- а) sp^3 б) sp^2 в) sp



Ответ: 1-(1- sp^2 , 2- sp^2 , 3- sp^3 , 4- sp^3 , 5- sp^3)

2. Какова молярная масса бензола (3 балла):

- а) 96;
- б) 78,
- в) 68;
- г) 72.

Ответ: 2-б

3. При горении 1 моль этана (C_2H_6) образуется: (4 балла):

- а) 1 моль CO_2 и 2 моль H_2O ;
- б) 2 моль CO_2 и 2 моль H_2O ,
- в) 3 моль CO_2 и 2 моль H_2O ;
- г) 2 моль CO_2 и 3 моль H_2O .

Ответ: 3-г

4. Для предельных одноатомных спиртов характерно взаимодействие с: (5 баллов):

- а) $NaOH$ (р-р);
- б) Na ,
- в) Cu ;
- г) $Cu(OH)_2$.

Ответ: 3-б

5. Анализ показал, что вещество является углеводородом C_xH_y , в котором массовые доли углерода и водорода соответственно равны 0,8 и 0,2 (80% и 20%). Выведите молекулярную формулу углеводорода, если относительная плотность вещества по водороду $D_{H_2}=15$? (6 баллов).

Решение: Чтобы определить соотношение атомов элементов, достаточно определить их количества вещества (число молей):

$$\nu(C) = \frac{m(C)}{M(C)} \quad \nu(H) = \frac{m(H)}{M(H)}$$

$$\nu(C) = \frac{0,8 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} = 0,0666 \text{ моль}$$

$$\nu(H) = \frac{0,2 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(C) : \nu(H) = 0,0666 : 0,2 = 1 : 3$$

Таким образом, CH_3 является простейшей формулой данного вещества. Соотношению атомов С и Н, равному 1 : 3, соответствует бесчисленное количество формул: C_2H_6 , C_3H_9 , C_4H_{12} и т.д., но из этого ряда только одна формула является молекулярной для данного вещества, т.е. отражающей истинное количество атомов в его молекуле. Чтобы вычислить молекулярную формулу, кроме количественного состава вещества,

необходимо знать его молекулярную массу. Для определения этой величины часто используется значение относительной плотности газа D .

Так, для вышеприведенного случая $D_{H_2} = 15$.
Тогда $M(C_xH_y) = 15 \cdot M(H_2) = 15 \cdot 2 \text{ г/моль} = 30 \text{ г/моль}$.
Поскольку $M(CH_3) = 15$, то для соответствия с истинной молекулярной массой необходимо удвоить индексы в формуле.
Следовательно, молекулярная формула вещества: C_2H_6 .

5. Рекомендуемые источники информации

5.1. <https://infourok.ru/kontrolnaya-rabota-po-teme-teoriya-himicheskogo-stroeniya-ambutlerova-klass-1489338.html>

5.2. <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

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
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

40.02.01

**ПРАВО И ОРГАНИЗАЦИЯ
СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

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