

Общество с ограниченной ответственностью «Онлайн-Гимназия Адель»

(ООО «Онлайн-Гимназия Адель»)

ИНН 5022076651 ОГРН 1235000132344

140410, Московская область, г Коломна, ул. Зеленая, д. 31А

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

"Домашняя Гимназия. Подготовка к аттестации 10-11 класс"

для дистанционного семейного обучения

Коломна

2025

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по химии в 10 уровне являются важной частью учебного процесса. Они обеспечивают:

- формирование экспериментальных умений и навыков;
- развитие логического и критического мышления;
- закрепление теоретических знаний на практике;
- формирование навыков безопасной работы с химическими веществами;
- развитие исследовательской компетентности обучающихся.

Особое внимание уделяется темам:

- классификация и номенклатура основных классов органических веществ;
- качественные реакции на различные соединения;
- химические свойства основных классов органических веществ;
- генетическая связь между классами органических соединений.

Общая цель: формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучения через выполнение химического эксперимента.

Задачи:

- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием;
- сформировать понимание зависимости свойств веществ от их строения;
- научить планировать эксперимент и анализировать его результаты;
- развить умение записывать уравнения реакций с участием органических веществ;
- формировать культуру безопасного труда;
- развивать самостоятельность и ответственность.

Рекомендации для преподавателя

Подготовительный этап

Преподавателю необходимо:

1. Проверить исправность оборудования.
2. Подготовить реактивы в безопасных концентрациях.
3. Провести инструктаж по технике безопасности.
4. Подготовить:
 - карточки-инструкции;
 - бланки отчётов;
 - критерии оценивания;
 - демонстрационные материалы (при необходимости).

Организация работы

- Работы проводить после изучения теоретического материала.
- Обращать внимание на понимание механизма реакции, а не только на её внешние признаки.
- Контролировать соблюдение техники безопасности.
- Поощрять самостоятельный анализ результатов и формулирование выводов.

Методические акценты

Особое внимание следует уделять:

- установлению связи «строение — свойства — применение»;
- объяснению механизмов реакций (в пределах программы курса);
- записи уравнений реакций;
- анализу признаков химической реакции;
- развитию навыков расчётов по уравнениям реакций.

Рекомендации по развитию исследовательских навыков

- Предлагать проблемные вопросы.
- Просить объяснить наблюдаемые явления.
- Включать проблемные ситуации.
- Включать задания на прогнозирование результата.
- Использовать элементы проектной деятельности.
- Давать задания повышенного уровня сложности.

Рекомендации для обучающихся

Перед выполнением работы необходимо:

1. Повторить теоретический материал.
2. Ознакомиться с целью и ходом работы.
3. Подготовить тетрадь для лабораторных и практических работ.

Во время работы:

- соблюдать технику безопасности;
- работать аккуратно;
- внимательно наблюдать изменения;
- записывать результаты сразу;
- не пробовать вещества на вкус;
- не смешивать реактивы без указания учителя.

После выполнения:

- оформить отчёт;
- записать вывод;
- привести рабочее место в порядок.

Структура оформления лабораторной и практической работы

1. Тема
2. Цель
3. Оборудование и реактивы
4. Ход работы
5. Наблюдения
6. Уравнения реакций
7. Вывод

Требования к технике безопасности

- Использовать защитные очки и перчатки при работе с реактивами (особенно с кислотами и щелочами).
- Выполнять опыт только в присутствии взрослого (для несовершеннолетних).
- При попадании вещества на кожу или одежду — немедленно промыть большим количеством воды и сообщить взрослому.
- При попадании вещества в глаза — промывать проточной водой не менее 10–15 минут.

- Использовать только те реактивы и количества веществ, которые указаны в инструкции.
- Не пробовать вещества на вкус и не вдыхать пары напрямую.
- Не использовать кухонную посуду для хранения реактивов.
- Остатки реактивов утилизировать строго по инструкции учителя.
- После завершения работы тщательно вымыть руки с мылом и привести рабочее место в порядок.

Составитель: Педагогическое объединение преподавателей химии и биологии.

Дата составления: 2025 год

Уровень: 10

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «5» (отлично)

- Работа выполнена полностью и самостоятельно.
- Соблюдена техника безопасности.
- Правильно записаны уравнения реакций.
- Сделан обоснованный вывод.
- Аккуратное оформление.

Оценка «4» (хорошо)

- Допущены незначительные неточности.
- Вывод сделан правильно, но кратко.
- Незначительные ошибки в оформлении.

Оценка «3» (удовлетворительно)

- Работа выполнена частично.
- Допущены ошибки в уравнениях.
- Вывод неполный.
- Требовалась помощь учителя.

Оценка «2» (неудовлетворительно)

- Работа не выполнена.
- Грубые ошибки.
- Нарушение техники безопасности.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Практическая (лабораторная работа) №

Тема: _____

Цель работы: _____

Оборудование и реактивы: _____

Ход работы

(Краткое описание выполненных действий)

1. _____

2. _____

3. _____

Наблюдения

№ опыта Что делали Что наблюдали

1

2

Уравнения реакций с использованием молекулярных или сокращенных структурных формул

Расчёты (если предусмотрены)

Вывод

(Ответ на цель работы)

Самооценка

Всё получилось

Были трудности

Требуется консультация

ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

при выполнении лабораторных и практических работ по химии

1. Общие положения

1. Выполнение опытов разрешается только:
 - o по заданию учителя;
 - o при наличии инструкции;
 - o в присутствии взрослого (для несовершеннолетних).
2. Использовать можно только те реактивы, которые входят в учебный набор.
3. Запрещается использовать бытовую посуду для хранения реактивов.

2. Требования к рабочему месту

- Работать только на устойчивом столе.
- Поверхность застелить плотной плёнкой или подносом.
- Рядом не должно быть еды и напитков.
- Убрать домашних животных.
- Обеспечить хорошее освещение.
- Проветрить помещение.

3. Средства индивидуальной защиты

Обязательно использовать:

- защитные очки;
- перчатки;
- при необходимости — маску.

4. Правила работы с реактивами

- Не пробовать вещества на вкус.
- Не вдыхать пары напрямую.
- Не смешивать вещества без указания инструкции.
- Использовать минимальные количества.
- Не переливать реактивы в другую тару без маркировки.
- После работы плотно закрывать флаконы.

5. Особенности работы с кислотами и щелочами

- Кислоту приливать к воде, а не наоборот.
- При попадании на кожу — немедленно промыть большим количеством воды.
- При попадании в глаза — промывать не менее 10–15 минут.

6. Не использовать нагревательные приборы, все опыты по нагреванию веществ проводятся учителем и демонстрируются на уроке.

7. После окончания работы

- Утилизировать остатки по инструкции.
- Промыть посуду.
- Вымыть руки с мылом.
- Протереть рабочую поверхность.

Дополнительные рекомендации учителю при дистанционной работе

- Использовать только безопасные концентрации.

- Исключить:
 - концентрированные кислоты;
 - сильные окислители;
 - токсичные вещества.
- Запрашивать фото рабочего места перед началом работы.
- Проводить обязательный онлайн-инструктаж.
- Включать тест по технике безопасности перед допуском к работе.

Лабораторная работа №1
«Моделирование молекул органических веществ»

Цель: изготовление моделей молекул углеводородов, развитие представлений о пространственном расположении молекул. Закрепление понятия «изомер», «гомолог», «заместитель», развитие представлений об УВ с кратными связями.

Оборудование: набор шаростержневых моделей атомов.

Ход работы:

1. Модель молекулы метана.

Выберите четыре шарика одного цвета и один шарик большего диаметра. Вставьте стержни в шарик большего размера, к концам которых присоедините четыре маленьких шарика.

2. Модель молекулы пропана.

Возьмите восемь шариков одного цвета и размера и три шарика большего диаметра. В соответствии со структурной формулой пропана к этим шарикам присоедините восемь шариков меньшего размера.

3. Модель молекулы этилена.

Возьмите четыре шарика меньшего диаметра и два шарика большего диаметра другого цвета. Соедините два больших шарика между собой двумя стержнями, затем к каждому из них соедините шарики меньшего размера.

Ответьте на вопросы:

1. Почему при изготовлении моделей молекул требуются шарики разных размеров?

2. Какое из основных положений теории А.М. Бутлерова вы использовали при работе?

3. Почему при изготовлении модели молекулы пропана атомы углерода необходимо соединять под углом 109 градусов?

4. Какой вид связи образуется между атомами углерода?

Лабораторная работа №2 «Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)»

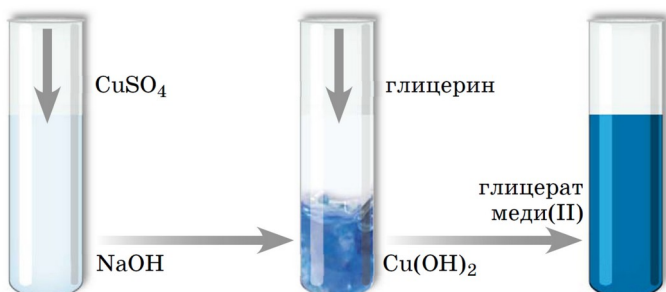
Цель: изучить качественную реакцию на многоатомные спирты.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, стеклянная палочка, перчатки, растворы сульфата меди, гидроксида натрия, глицерин.

Ход работы

1. В одну пробирку налейте 2 мл раствора гидроксида натрия, затем немного раствора сульфата меди (II).
2. К получившемуся осадку добавьте 2 мл раствора глицерина.
3. Отметьте признаки реакций, запишите уравнения.
Оформите отчёт в виде таблицы, сделайте в тетради рисунок, сформулируйте общий вывод.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--



Лабораторная работа №3 «Взаимодействие крахмала с йодом»

Цель: изучить качественную реакцию на крахмал.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, перчатки, раствор йода, крахмал, вода, пищевые продукты.

Ход работы:

1. Приготовьте крахмальный клейстер и разлейте в 2 пробирки. Одну оставьте для сравнения, в другую добавьте 1 каплю раствора йода. Запишите наблюдения.
2. Попробуйте обнаружить крахмал в картофеле, муке, хлебе, зёрнах бобовых, макаронных изделиях и других пищевых продуктах.
Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы</i>
-------------------	----------------------	---------------

Лабораторная работа №4 «Цветные реакции на белки»

Цель: изучить качественные реакции на белки.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, перчатки, спиртовка, раствор куриного белка, гидроксид натрия, сульфат меди (II), азотная кислота, раствор аммиака.

Ход работы

1. К 4-5 мл раствора белка прилейте столько же раствора щелочи, перемешайте и осторожно прилейте 1 мл раствора медного купороса. Наблюдайте окрашивание жидкости в красно-фиолетовый цвет. Какую связь обнаруживает эта реакция?
2. К 2-3 мл раствора белка прилейте несколько капель концентрированной азотной кислоты и подогрейте. Белок окрашивается в желтый цвет. Прибавьте к раствору несколько капель раствора аммиака - белок окрасится в оранжевый цвет.
3. Оформите отчёт в виде таблицы:

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы</i>
-------------------	----------------------	---------------

Практическая работа №1 «Получение этилена и изучение его свойств».

Цель: изучить способ получения этилена в лаборатории, его физические и химические свойства.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, перчатки, спиртовка, пробка с газоотводной трубкой, этанол, серная кислота, раствор йода, перманганат калия.

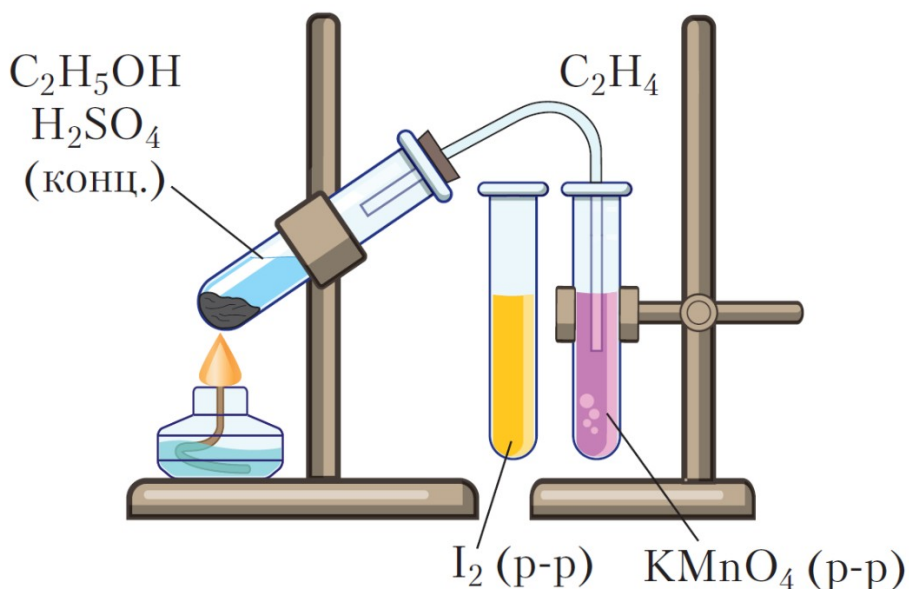
Ход работы:

1. В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.
2. В другую пробирку налили 2-3 мл раствора йода. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с раствором йода и пропускали через неё выделяющийся газ.
3. В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO_4 , подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.
4. Выделяющийся газ первой пробирки подожгли.

Отметьте признаки реакций, запишите уравнения.

Оформите отчёт в виде таблицы, сделайте в тетради рисунок, сформулируйте общий вывод.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--



Прибор для получения этилена

Практическая работа №2

«Свойства раствора уксусной кислоты»

Цель: изучить химические и физические свойства раствора уксусной кислоты. Отработать навыки проведения эксперимента, наблюдения и анализа.

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, перчатки, индикаторы, раствор уксусной кислоты, цинк, оксид меди (II), гидроксид натрия, карбонат кальция.

Ход работы:

1. В три пробирки налейте по 2 мл раствора уксусной кислоты и добавьте по 2—3 капли индикаторов: метилового оранжевого, лакмуса и фенолфталеина. Какова окраска этих индикаторов в кислой среде?
2. В четыре пробирки налейте по 2 мл раствора уксусной кислоты. В первую пробирку опустите гранулу цинка. Какой газ выделяется?
3. Во вторую пробирку добавьте несколько крупинок оксида меди(II) и слегка нагрейте на пламени спиртовки. Что наблюдаете?
4. В третью пробирку добавьте 2—3 капли лакмуса. Отметьте окраску раствора. По каплям добавляйте в пробирку раствор гидроксида натрия. Как изменилась окраска индикатора?
5. В четвертую пробирку опустите небольшой кусочек мрамора. Какой газ выделяется?

Запишите соответствующие уравнения. Отметьте признаки каждой реакции. Оформите отчёт в виде таблицы. Сформулируйте общий вывод к работе.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и уравнения химических реакций</i>
-------------------	----------------------	--

Практическая работа №3 «Генетическая связь между классами органических соединений»

Цели: рассмотреть генетическую связь между типами углеводородов и классами органических соединений; развивать умения приводить примеры и составлять уравнения химических реакций, раскрывающих генетические связи между веществами различных классов соединений; обобщить и систематизировать знания учащихся об углеводородах и их производных на основе сравнительной характеристики их свойств; формировать навык самообразования учащихся.

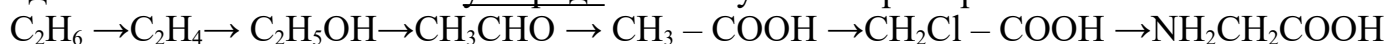
Задачи практического занятия:

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания, характеризующие генетическую связь между классами органических соединений.
4. Оформить отчет.

Краткие теоретические сведения

Генетическим называют ряд веществ – представителей разных классов веществ, являющихся соединениями одного химического элемента, связанных взаимопревращениями и отражающими общность происхождения этих веществ.

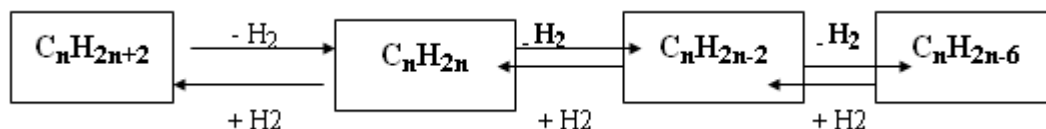
Если основу генетического ряда в неорганической химии составляют вещества, образованные одним химическим элементом, то основу генетического ряда в органической химии (химии углеродных соединений) составляют вещества с одинаковым числом атомов углерода в молекуле. Например:



1. $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$;
2. $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$
3. $C_2H_5OH + [O] \rightarrow CH_3CHO + H_2O$;
4. $CH_3CHO + [O] \rightarrow CH_3COOH$
5. $CH_3COOH + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - COOH$;
6. $CH_2Cl - COOH + NH_3 \rightarrow NH_2CH_2 - COOH + HCl$

Между гомологическими рядами углеводородов существует генетическая связь, которая обнаруживается в процессе взаимного превращения этих веществ. Для перехода от одной группы веществ к другой используют процессы: дегидрирование, гидрирование, циклообразование и другие. Так можно осуществить большинство переходов, однако, этот способ получения углеводородов не является универсальным. Стрелками в схеме указаны углеводороды, которые непосредственно можно превратить друг в друга одной реакцией.

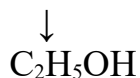
Схематически это выглядит так:



Углеводороды, спирты, альдегиды и карбоновые кислоты генетически связаны между собой. При этом можно проследить постепенное усложнение строения веществ. Проследив связь веществ в направлении их усложнения, можно заметить, что простейшими первичными «кирпичиками» являются углеводороды, от которых можно перейти к галогенопроизводным, спиртам и т.д.

Задание № 9. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}$

Задание № 10. $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}$



Задание № 11. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

Задание № 12. Из предложенных веществ составьте 2 генетических ряда: C_2H_2 , C_3H_8 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} , $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$, C_6H_6 , C_9H_{12} , CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, C_3H_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{O-OCCH}_3$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$.

Вопросы для закрепления:

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные и практические работы по химии в 10 уровне играют ключевую роль в формировании устойчивых предметных знаний и экспериментальных умений обучающихся.

На данном этапе обучения химия становится более теоретически насыщенной (номенклатура органических соединений, строение вещества, механизмы реакций), поэтому эксперимент приобретает роль инструмента глубокого осмысления сложных понятий.

Именно через самостоятельное выполнение опытов, анализ строения органических веществ, установление взаимосвязи между составом, строением и свойствами формируются:

- системное химическое мышление;
- понимание закономерностей протекания реакций;
- умение применять теорию к объяснению практических результатов;
- навыки анализа, сравнения и обобщения.

В 10 уровне возрастает значение осознанного эксперимента. Обучающиеся должны не просто наблюдать явление, а понимать:

- какие функциональные группы участвуют в реакции;
- какие факторы влияют на скорость и направление процесса;
- как связаны строение вещества и его химические свойства.

Практико-ориентированный характер работ способствует:

- более глубокому усвоению органической химии;
- формированию навыков качественного анализа веществ;
- развитию умений составлять структурные формулы и уравнения реакций;
- развитию исследовательской самостоятельности.

Особое значение имеет правильное оформление результатов. Учащиеся должны:

- чётко формулировать цель работы;
- описывать ход эксперимента и наблюдения;
- записывать уравнения реакций в молекулярной и структурной форме;
- делать аргументированные выводы;
- анализировать возможные причины ошибок.

Систематическое выполнение лабораторных и практических работ:

- формирует устойчивые предметные знания;
- развивает навыки экспериментального исследования;
- формирует культуру научного анализа;
- укрепляет ответственное отношение к химическому эксперименту.

Эффективность лабораторной деятельности достигается при соблюдении следующих условий:

1. Чёткая методическая структура работы.
2. Пошаговые инструкции с объяснением химической сущности действий.
3. Наличие критериев оценивания.
4. Обязательное оформление отчёта с выводами.
5. Рефлексия и анализ допущенных ошибок.

Таким образом, лабораторные и практические работы обеспечивают переход от простого усвоения знаний к их осознанному применению, формируя научное

мировоззрение, аналитическое мышление и готовность к дальнейшему изучению естественных наук.