



**ГБПОУ «Пермский политехнический колледж
имени Н.Г. Славянова»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.07 ХИМИЯ**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
на базе основного общего образования
(технологический профиль профессионального образования)

Содержание

1	Пояснительная записка	3
2	Лабораторные занятия (инструкции)	4
3	Содержание лабораторных занятий	6
4	Список источников и литературы	10

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных занятий обучающимися по дисциплине **ОУД.07 Химия** предназначены для обучающихся по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных работ по дисциплине **ОУД.07 Химия**.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по профессии, направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

По результатам изучения учебной дисциплины ОУД. 07 Химия обучающийся должен **знать:**

- целостное представление о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира;

уметь:

- оценивать значимость химического знания для каждого человека;
- различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- приобретать обучающимися опыт разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевые навыки, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни);
- объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, - используя для этого химические знания;

На выполнение лабораторных занятий по дисциплине **ОУД.07 Химия** отводится 10 часов.

1. Методические указания и правила проведения лабораторных работ

Выполнения лабораторных работ является важной частью учебного процесса, преследующей цель более глубокого усвоения теоретических положений курса и приобретения экспериментальных навыков.

Перед началом лабораторных работ студенты должны изучить правила и технику безопасности работы в лаборатории.

До начала очередной лабораторной работы студент должен ознакомиться с соответствующим руководством и рекомендуемой литературой. Перед выполнением работы студент должен иметь заранее заготовленную форму отчета.

Прежде чем приступать к выполнению работы, студент должен твердо знать теоретический материал, охватываемый этой работой, ясно представлять поставленную в работе задачу, способы ее разрешения и ожидаемые результаты.

Для выяснения готовности студента к выполнению очередной лабораторной работы проводится собеседование с преподавателем.

Инструкция по охране труда при работе в кабинете химии.

1. Общие требования безопасности

1. Соблюдение требований настоящей инструкции обязательно для всех лиц, работающих в кабинете химии.
2. К работе в кабинете химии допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.
3. Лица, допущенные к работе в кабинете химии, должны соблюдать правила внутреннего распорядка, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.
4. При работе в кабинете химии на преподавателя и студентов возможно воздействие опасных и вредных производственных факторов с такими последствиями, как:
 - химические ожоги при попадании на кожу или в глаза едких химических веществ;
 - термические ожоги при неаккуратном пользовании спиртовками и нагревании веществ в пробирках, колбах и т.п.;
 - порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой;
 - отравление парами и газами высокотоксичных химических веществ;
 - ожоги от возникшего пожара при неаккуратном обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями;
 - поражение электрическим током при нарушении правил пользования электроприборами.
1. Студенты могут находиться в кабинете химии только в присутствии преподавателя: пребывание студентов в помещении лаборантской запрещается.
2. Запрещается пить, принимать пищу и класть продукты на рабочие столы в кабинете химии и лаборантской.
3. Всем лицам, работающим в кабинете химии необходимо соблюдать правила личной гигиены.
4. Кабинет химии должен быть оснащен первичными средствами пожаротушения: огнетушителем, ящиком с песком.
5. В кабинете химии (в лаборантской) должна быть аптечка первой медицинской помощи, укомплектованная в соответствии с перечнем медикаментов, разработанным для кабинетов химии.
6. Каждый работающий в кабинете химии должен знать местонахождение средств противопожарной защиты и аптечки первой медицинской помощи.
7. В каждом несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить администрации.
8. Работающие в кабинете химии должны соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности, выполнять требования инструкций по безопасному обращению с реактивами, лабораторным оборудованием и электроприборами, содержать в чистоте рабочее место.
9. Лица, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и, при необходимости, подвергаются внеочередной проверке знаний норм и правил охраны труда.

2. Требования безопасности перед началом работы

1. Тщательно проветрить помещение кабинета химии и лаборантской.
2. Подготовить к работе необходимое оборудование, лабораторную посуду, реактивы, приборы.

3. Требования безопасности во время работы

1. Во время работы в кабинете химии необходимо соблюдать чистоту, тишину и порядок на рабочем месте.
2. Запрещается пробовать на вкус любые вещества. Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя пары или газы лёгким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая полной грудью.
3. В процессе работы необходимо следить, чтобы вещества не попадали на кожу лица и рук, так как многие вещества вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.
4. Опыты нужно проводить только в чистой посуде.

5. На всех банках, склянках и другой посуде, где хранятся реактивы, должны быть этикетки с указанием названия вещества. Запрещается хранить реактивы в емкостях без этикеток или с надписями, сделанными карандашом по стеклу, растворы щелочей — в склянках с притёртыми пробками, а легковоспламеняющиеся и горючие жидкости — в сосудах из полимерных материалов.
6. Склянки с веществами или растворами необходимо брать одной рукой за горлышко, а другой снизу поддерживать за дно.
7. Растворы необходимо наливать из сосудов так, чтобы при наклоне этикетка оказывалась сверху (этикетку — в ладонь!). Каплю, оставшуюся на горлышке сосуда, снимают верхним краем той посуды, куда наливается жидкость.
8. При пользовании пипеткой категорически запрещается втягивать жидкость ртом.
9. Твёрдые сыпучие реактивы разрешается брать из склянок только с помощью совочков, ложечек, шпателей, пробирок.
10. При нагревании жидких и твёрдых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять их отверстия на себя и соседей. Нельзя также заглядывать сверху в открыто нагреваемые сосуды во избежание возможного поражения в результате химической реакции.
11. Запрещается выливать в раковины концентрированные растворы кислот и щелочей, а также различные органические растворители, сильно пахнущие и огнеопасные вещества. Все отходы нужно сливать в специальную стеклянную тару ёмкостью не менее 3 л с крышкой (для последующего обезвреживания).
12. Запрещается использовать в работе самодельные приборы и нагревательные приборы с открытой спиралью.
1. Не допускается совместное хранение реактивов, отличающихся по химической природе.
2. Выдача студентам реактивов для опытов производится в массах и объемах, не превышающих их необходимое количество для данного эксперимента, а растворов — концентрацией не выше 5%. На рабочих местах для постоянного размещения допускаются только реактивы и растворы набора типа НРП, утвержденного Министерством просвещения РФ.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. В случаях с разбитой лабораторной посудой, не собирать её осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок.
2. Уборку разлитых и рассыпанных реактивов производить, руководствуясь требованиями инструкции по безопасной работе с соответствующими химическими реактивами.
3. В случае с разлитой легковоспламеняющейся жидкостью и ее загоранием немедленно сообщить в ближайшую пожарную часть и приступить к тушению очага возгорания первичными средствами пожаротушения.
4. При получении травмы немедленно оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации школы, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

5. Требования безопасности по окончании работы

1. Привести в порядок рабочее место, убрать все химреактивы на свои места в лаборантскую в специальные шкафы и сейфы.
2. Отработанные растворы реактивов слить в специальную стеклянную тару с крышкой, ёмкостью не менее 3 л (для последующего обезвреживания и уничтожения).
3. Тщательно вымыть руки с мылом.
4. Тщательно проветрить помещение кабинета химии и лаборантской.

Содержание лабораторных занятий

Лабораторная работа №1 «Типы химических реакций»

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.5: Типы химических реакций

Количество часов: 2

Цели:

Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства оснований.

Задачи:

Закрепление знаний по теме.

Материальное обеспечение: штатив с пробирками, горелка, держатель, растворы NaOH, CuSO₄, FeCl₃, индикаторы фенолфталеин, красный лакмус, метиловый оранжевый.

Порядок выполнения работы: (содержит задания, ход работы и выводы).

1. Испытание растворов щелочей индикаторами.

В три пробирки поместите 2мл раствора щелочи NaOH. В первую пробирку добавьте 1 каплю фенолфталеина, во вторую 1 каплю лакмуса, в третью 1 каплю метилового оранжевого. Запишите наблюдения и вывод в таблицу.

2. Взаимодействие щелочей с солями.

В пробирку поместите 2 мл раствора соли FeCl₃ и прилейте щелочи до образования осадка. Запишите наблюдения, химическую реакцию в молекулярном и ионном виде, вывод в таблицу.

3. Разложение нерастворимых оснований. В пробирку поместите 2мл раствора соли CuSO₄ и 4мл раствора щелочи NaOH. Полученный осадок Cu(OH)₂ является нерастворимым основанием. Пробирку с осадком нагрейте на горелке. Запишите наблюдения, химические реакции и вывод в таблицу.

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) химические реакции;
- в) таблицы полученных экспериментальных данных;
- д) выводы по работе.

Лабораторная работа №2 «Приготовление растворов»

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1.7: Растворы, теория электролитической диссоциации и ионный обмен

Количество часов: 2

Цели:

Приобретение навыков приготовления растворов различной концентрации из сухой соли или более концентрированного раствора.

Задачи:

Закрепление знаний по теме.

Материальное обеспечение: Оборудование и реактивы: конические колбы на 250 мл, теххимические весы, фильтровальная бумага, мерные цилиндры, набор ареометров, мерные колбы на 100 мл, сухие соли, например, NaCl, KCl, Na₂CO₃, BaCl₂, CaCl₂, CuSO₄.

Порядок выполнения работы: (содержит задания, ход работы и выводы).

1 Приготовление раствора с заданной массовой долей соли

Получите у преподавателя задание и рассчитайте, сколько граммов соли и миллилитров воды потребуется для приготовления раствора заданной концентрации.

Покажите расчеты преподавателю и получите разрешение на проведение опыта.

Взвесьте на теххимических весах нужную массу соли и высыпьте ее в коническую колбу на 250 мл. Отмерьте цилиндром необходимый объем воды и влейте его в колбу с солью. Перемешивайте содержимое колбы до полного растворения соли.

Перелейте в цилиндр приготовленный раствор. При помощи ареометра измерьте его плотность $\rho_{\text{эсп.}}$. Найдите по табл. 1 плотность раствора $\rho_{\text{табл.}}$, соответствующую заданной концентрации.

Вычислите относительную ошибку опыта:

$$\varepsilon = \frac{|\rho_{\text{табл.}} - \rho_{\text{эсп.}}|}{\rho_{\text{табл.}}} \cdot 100\%$$

Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, моляльную концентрацию и титр приготовленного раствора. Результаты опыта и расчетов сведите в табл. 2.

Таблица Результаты опыта 1

Формула соли	Масса соли, г	V раствора, мл	V воды, мл	$\rho_{\text{табл.}}, \text{г/см}^3$	$\rho_{\text{эксп.}}, \text{г/см}^3$	$\omega\%$	C_M	C_N	C_b	T

2 Приготовление раствора с заданной массовой долей из болееконцентрированного раствора

(в качестве более концентрированного раствора используется раствор, приготовленный в опыте 1).

Получите у преподавателя задание. Определите плотность заданного раствора по табл. 1. Рассчитайте объем более концентрированного раствора соли и объем воды, необходимые для приготовления раствора заданной концентрации.

Покажите расчеты преподавателю и получите разрешение на выполнение опыта.

Отмерьте цилиндром рассчитанный объем более концентрированного раствора соли и долейте водой до необходимого объема. Приготовленный раствор тщательно перемешайте, переливая из цилиндра в колбу и обратно. При помощи ареометра измерьте плотность раствора $\rho_{\text{эксп.}}$. Вычислите относительную ошибку опыта аналогично опыту 1. Результаты опыта сведите в табл. 3.

Таблица Результаты опыта 2

$\omega\%$		V, мл			$\rho, \text{г/см}^3$		
Исходного раствора	Заданного раствора	Исходного раствора	Заданного раствора	Воды	Исходного раствора	Заданного раствора	
						$\rho_{\text{табл.}}$	$\rho_{\text{эксп.}}$

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- наименование работы и цель работы;
- химические реакции;
- таблицы полученных экспериментальных данных;
- выводы по работе.

Лабораторная работа №3

«Идентификация неорганических веществ»

Раздел 2. Неорганическая химия**Тема 2.2: Идентификация неорганических веществ**

Количество часов: 2

Цели:

Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства веществ.

Задачи:

Закрепление знаний по теме.

Материальное обеспечение: Растворы NaOH, H₂SO₄, BaCl₂, порошок Na₂CO₃, индикатор фенолфталеин; Zn; штатив с пробирками.

Порядок выполнения работы: (содержит задания, ход работы и выводы).

1. Определение кислотности среды с помощью индикаторной бумаги.

Возьмите полоску индикаторной бумаги и намочите ее край исследуемой жидкостью из первых трех пробирок, стоящих в штативе. По получившейся окраске бумаги с помощью шкалы определите pH жидкости. Запишите наблюдения и выводы в таблицу: в каких из пробирок находится кислота, вода и щелочь. (В пробирке №1....; в пробирке №2...; в пробирке №3...)

2. Взаимодействие кислоты с основаниями.

В пробирку, где определили щелочь (NaOH), добавьте 2 капли индикатора фенолфталеина (запишите изменение окраски раствора в таблицу), а затем прилейте раствора из той пробирки, где определили кислоту (H₂SO₄) до обесцвечивания раствора. Запишите наблюдения и химическую реакцию в таблицу.

3. Взаимодействие кислоты с солями.

3.1. В пробирку, содержащую хлористый барий прилейте раствор кислоты (серной) из определенной в первом опыте. Запишите наблюдения и химическую реакцию в таблицу.

3.2. В пробирку прилейте немного серной кислоты (H₂SO₄) и добавьте порошка карбоната натрия (Na₂CO₃) на кончике шпателя. Запишите наблюдения и химическую реакцию в таблицу.

Взаимодействие кислоты с металлом.

В пробирку с остатком серной кислоты после предыдущих опытов опустите гранулу цинка.

Запишите наблюдения, химические реакции и вывод в таблицу.

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) химические реакции;
- в) таблицы полученных экспериментальных данных;
- д) выводы по работе.

Лабораторная работа №4 «Превращения органических веществ при нагревании»

Раздел 4. Углеводороды

Тема 4.2: Физико-химические свойства углеводородов

Количество часов: 2

Цели:

Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства органических веществ.

Задачи:

Закрепление знаний по теме.

Порядок выполнения работы: (содержит задания, ход работы и выводы).

1. Получение этилена 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.

В пробирке начинается выделяться газ - этилен.



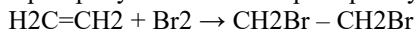
В ходе реакции концентрированная серная кислота забирает воду из спирта, в результате образуется этилен.

Такую реакцию называют – реакция дегидратации.

2. Изучение свойств этилена.

В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.

При пропускании газа через бромную воду, происходит обесцвечивание бромной воды.



В ходе реакции происходит окисление этилена бромной водой по двойной связи.

В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO_4 , подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.

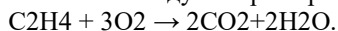
При пропускании газа через подкисленный раствор KMnO_4 , происходит обесцвечивание раствора KMnO_4 .



В ходе реакции происходит окисление этилена подкисленным раствором перманганата калия.

Выделяющийся газ первой пробирки подожгли.

Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем.



Этилен горит ярким светящимся пламенем, что доказывает наличие кратных связей.

Общий вывод: на данной практической работе мы научились получать в лаборатории этилен реакцией дегидратации спиртов; изучили химические свойства этилена, а именно, действие этилена на бромную воду и подкисленный раствор перманганата калия.

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) химические реакции;
- в) таблицы полученных экспериментальных данных;
- д) выводы по работе.

Лабораторная работа №5 «Идентификация органических соединений отдельных классов»

Раздел 5. Кислородосодержащие органические соединения

Тема 5.4: Физико-химические свойства кислородосодержащих органических соединений

Количество часов: 2

Цели:

Овладение навыками проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности, подтверждающих свойства веществ.

Задачи:

Закрепление знаний по теме.

Материальное обеспечение: растворы гидроксида натрия (NaOH) и сульфата меди (CuSO₄), аммиачный раствор оксида серебра (Ag₂O), спиртовой раствор йода (I₂), раствор ацетат свинца, прибор для нагревания, штатив, пробирки.

Порядок выполнения работы: (содержит задания, ход работы и выводы).

Опыт 1. Биуретовая реакция

Биуретовая реакция обусловлена наличием в белке пептидных связей. В первую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора яичного белка, добавьте 10 капель 10%-ного раствора NaOH и 1 каплю 1%-ного раствора сульфата меди. Во вторую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора желатина, добавьте 10 капель 10%-ного раствора NaOH и 1 каплю 1%-ного раствора сульфата меди. Наблюдайте, какие изменения происходят в пробирках.

Опыт 2. Ксантопротеиновая реакция

В первую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора яичного белка, добавьте 3 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно нагрейте. Пробирку охладите, после чего осторожно добавьте 10 капель 30%-ного раствора натрия гидроксида. Во вторую пробирку поместите 5 капель 1%-ного раствора желатина, добавьте 3 капли концентрированной азотной кислоты и осторожно нагрейте. Пробирку охладите, после чего осторожно добавьте 10 капель 30%-ного раствора натрия гидроксида. Наблюдайте, какие изменения происходят в первой пробирке.

При наличии в белке ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина, триптофана) ароматическое кольцо нитруется концентрированной азотной кислотой с образованием окрашенных в оранжевый цвет нитропроизводных (по этой причине кожа человека желтеет при попадании на нее концентрированной азотной кислоты – это в дополнение к кислотному ожогу!). При действии щелочей пронитрованные ароматические ядра перегруппировываются в изонитропроизводные с образованием хиноидных структур. Именно этим объясняется углубление окраски при действии щелочей.

Опыт 3. Осаждение белков при нагревании

Белки денатурируют и выпадают в осадок при кипячении их растворов. При тепловой денатурации нарушается четвертичная, третичная и вторичная структура белковых молекул.

В изоэлектрическом состоянии белки коагулируют быстрее. Для большинства белков изоэлектрическая точка находится в слабокислой среде, поэтому небольшое подкисление раствора белка способствует более полной коагуляции при нагревании. В первую пробирку поместите 1 мл 1%-ного раствора яичного белка, добавьте 1 каплю раствора уксусной кислоты и нагрейте. Во вторую пробирку поместите 1 мл 1%-ного раствора яичного белка и нагрейте. Наблюдайте, какие изменения происходят в пробирках.

Опыт 4. Осаждение белков минеральными кислотами

Все сильные минеральные кислоты вызывают необратимую денатурацию белков. При длительном воздействии и при избытке сильных кислот происходит гидролиз белков с разрывом пептидных связей, при этом осадок растворяется.

К 1 мл раствора яичного альбумина осторожно прибавьте по стенке пробирки 1 мл концентрированной серной кислоты так, чтобы жидкости не смешались. Осторожно смешайте жидкости в пробирке. Наблюдайте белое кольцо на границе соприкосновения двух жидкостей. Какие изменения происходят в пробирке?

Опыт 7. Осаждение белков солями тяжелых металлов

При действии солей тяжелых металлов на растворы белка происходит денатурация белковых молекул. Осаждение денатурированного белка обусловлено адсорбцией иона тяжелого металла на поверхности белковой молекулы и образованием нерастворимых комплексов. Следует отметить, что при осаждении белков некоторыми солями тяжелых металлов, например ацетатом свинца или сульфатом меди, добавление избытка этих солей ведет к растворению (пептизации) первоначально образовавшегося осадка, что связано с адсорбцией иона на поверхности белковых частиц и появлением положительного заряда. При добавлении избытка солей серебра и ртути пептизация не наблюдается.

В первую пробирку поместите 2 мл 1%-ного раствора белка, добавьте 1-2 капли 1%-ного раствора CuSO₄. К выпавшему осадку добавьте избыток раствора CuSO₄.

Во вторую пробирку поместите 2 мл 1%-ного раствора белка, добавьте 1-2 капли 10%-ного раствора AgNO₃. К выпавшему осадку добавьте избыток раствора AgNO₃.

В третью пробирку поместите 2 мл 1%-ного раствора белка, медленно добавляйте по каплям 0,5%-ный раствор (CH₃COO)₂Pb. К выпавшему осадку добавьте избыток (CH₃COO)₂Pb. Наблюдайте, какие изменения происходят в пробирках.

Результаты работы оформите в виде таблицы.

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) химические реакции;
- в) таблицы полученных экспериментальных данных;
- д) выводы по работе.

Критерии оценки за лабораторную работу:

- «Отлично» - Показал полное знание при выполнении задания.
Продemonстрировал умение применять теоретические знания/правила выполнения/технологии при выполнении задания.
Уверенно выполнил действия согласно условию задания.
- «Хорошо» - Задание в целом выполнил, но допустил неточности.
- «Удовлетворительно» - Задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.
- «Неудовлетворительно» - Не выполнил задание.
Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания.
Не знает технологию/алгоритм выполнения задания.

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) химические реакции;
- в) таблицы полученных экспериментальных данных;
- д) выводы по работ.

Учебно-методическое и информационное обеспечение:

1. Борисов, А. Н., Химия : учебник / А. Н. Борисов, Е. С. Остроглазов, Т. Б. Бойцова, Л. П. Ардашева. — Москва : КноРус, 2025. — 331 с. — ISBN 978-5-406-11987-7. — URL: <https://book.ru/book/950237>. — Текст : электронный.
2. Глинка, Н. Л., Общая химия. : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2024. — 749 с. — ISBN 978-5-406-12565-6. — URL: <https://book.ru/book/951751> — Текст : электронный..