

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ «СЕРГИЕВО-ПОСАДСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

**Естествознание:** методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся /Сост. Т.И.Олухова / ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж». – Сергиев-Посад, 2018г.

Методические рекомендации составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальностям 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения». Предназначены для изучения основных вопросов естествознания.

Методические рекомендации направлены на закрепление, углубление и расширение знаний по базовой общеобразовательной учебной дисциплине. В рекомендациях отражены важнейшие задачи, стоящие перед освоением знаний о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	
1. Рекомендации студентам по содержанию и оформлению внеаудиторной самостоятельной работы.....	
1.1. Создание презентаций .....	
1.2. Подготовка доклада .....	
1.3. Подготовка сообщения .....	
1.4. Составление конспекта .....	
1.5. Составление кроссворда .....	
1.6. Выполнение расчетно-графических работ .....	
1.7. Решение задач .....	
2. Содержание самостоятельной работы.....	
3. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы .....	

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при изучении базовой общеобразовательной учебной дисциплины «Естествознание» предназначены для студентов ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж».

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой, разработанной на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины Естествознание согласно рекомендациям по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования и рекомендациям по организации самостоятельной работы студентов.

Рекомендации призваны помочь решать качественные и количественные задачи, поставленные в процессе изучения дисциплины.

*Целью методических рекомендаций является организация внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.*

*Задачи методических рекомендаций по организации самостоятельной работы:*

- развивать творческое отношение к изучаемой дисциплине;
- формировать общие компетенции:

Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.

Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Формировать умения и навыки работы с литературой.

*Формой контроля* над организацией самостоятельной деятельности является защита творческих работ, докладов, сообщений, презентаций и рефератов по дисциплине, семинарские занятия, выполнение расчетно-графических работ.

*Показателем оценки результатов* внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- сформированность общих и профессиональных компетенций;
- умение студента использовать теоретические знания при решении задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

*Содержание учебной дисциплины «Естествознание» направлено на достижение следующих целей:*

- **освоение знаний** о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- **овладение умениями применять полученные знания** для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и профессионально значимого содержания; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественнонаучной информации;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни;
- **применение** естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

*Освоение содержания учебной дисциплины «Естествознание» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:*

**личностных:**

- устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки;
- готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области естественных наук;
- объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук для человека и общества, умение использовать технологические достижения в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;
- готовность самостоятельно добывать новые для себя естественнонаучные знания с использованием для этого доступных источников информации;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;

**метапредметных:**

- овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира;
- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественнонаучной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их достижения на практике;
- умение использовать различные источники для получения естественнонаучной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

#### **предметных:**

- сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- сформированность умения применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественнонаучных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- сформированность умений понимать значимость естественнонаучного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

## **1. Рекомендации студентам по содержанию и оформлению внеаудиторной самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это активные формы индивидуальной и коллективной деятельности, направленные на закрепление, расширение и систематизацию пройденного материала по темам учебной дисциплины.

В процессе подготовки специалиста главным является не усвоение готовых знаний, а развитие у выпускников способностей к овладению методами познания, дающими возможность самостоятельно добывать знания, творчески их использовать на основе известных или вновь созданных способов и средств деятельности. Изменилась сама парадигма конечной образовательной цели: от «специалиста-исполнителя» – к компетентному «профессионалу-исследователю». Стать таким специалистом без сформированных умений и навыков самостоятельной учебной деятельности невозможно.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента.

*Виды самостоятельной деятельности студентов:*

### **по овладению знаниями:**

- чтение текста учебника, дополнительной литературы;
- составление плана;
- составление таблицы;
- учебно-исследовательская работа;

### **по закреплению и систематизации знаний:**

- работа с конспектом лекции;
- работа с учебником, дополнительной литературой;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре;
- подготовка рефератов, докладов;

### **по формированию умений и навыков:**

- решение проблемных вопросов;
- выполнение расчетно-графических работ.

## **Критерии оценивания**

*«отлично»* – выполнено 91% - 100% от общего объема задания;

*«хорошо»* – выполнено 81% - 90% от общего объема задания;

*«удовлетворительно»* – выполнено 70 - 80% от общего объема задания;

«неудовлетворительно» – выполнено менее 70% от общего объема задания.

### **Методические рекомендации** **по составлению мультимедийных презентаций**

#### **Логическая последовательность создания презентации:**

1. структуризация учебного материала
2. составление сценария презентации
3. разработка дизайна мультимедийного пособия
4. подготовка медиафрагментов (аудио, видео, анимация, текст)
5. проверка на работоспособность всех элементов презентации.

#### **Критерии оценивания презентаций:**

1. Содержание презентации
  - 1.1. соответствует представляемому материалу
  - 1.2. Количество слайдов адекватно содержанию
  - 1.3. Оформлен титульный слайд
2. Текст на слайде
  - 2.1. Текст читается хорошо (выбран нужный размер шрифта)
  - 2.2. Текст на слайде представляет собой опорный конспект (не перегружен словами)
  - 2.3. Ошибки и опечатки отсутствуют
3. Анимация
  - 3.1. Не используются эффекты с резкой сменой позиции (прыгающие, крутящиеся по экрану), которые мешают восприятию информации
  - 3.2. Презентация не перегружена эффектами
  - 3.3. Анимация применена целенаправленно
4. Иллюстрационный материал
  - 4.1. Материал не скучен, есть иллюстрации
  - 4.2. помогает наиболее полно раскрыть тему, не отвлекает от содержания выступления
  - 4.3. средства визуализации (таблицы, схемы, графики) соответствуют содержанию
5. Цветовое решение презентации
  - 5.1. Выдержан единый стиль презентации
  - 5.2. Цвет презентации не отвлекает внимание от содержания
  - 5.3. Цвета фона и шрифта контрастны

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Реферат – это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала должно носить проблемно-поисковый характер.

#### **Этапы работы над рефератом**

1. Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию.
2. Подбор и изучение основных источников по теме ( не менее 8-10).
3. Составление библиографии в соответствии с ГОСТом.
4. Обработка и систематизация информации.
5. Разработка плана реферата.
6. Написание реферата.
7. Публичное выступление с результатами исследования на семинарском занятии

#### **Содержание работы должно отражать**

- знание современного состояния проблемы;

- обоснование выбранной темы;
- использование известных результатов и фактов;
- полноту цитируемой литературы, ссылки на работы ученых, занимающихся данной проблемой;
- актуальность поставленной проблемы;
- материал, подтверждающий научную либо практическую значимость.

### ***Структура реферата***

- Титульный лист
- План (простой или развернутый с указанием страниц реферата).
- Введение с актуальностью
- Основная часть, которая может быть разбита на главы и параграфы
- Заключение
- Литература
- Приложения

### ***Защита реферата***

Основной задачей устного выступления является не стремление обучающегося максимально полно или кратко прочитать реферат, а краткими и выборочными доказательствами (по некоторым из перечня озвученных обобщений) рассказать о своём реферате, подчёркивая его авторско-аналитические характеристики, логическую структурность и завершённость.

На выступление дается примерно 10-15 минут, поэтому обучающийся дома заблаговременно составляет расширенный план-конспект устного доклада (с кратким изложением реферата).

Докладчику в процессе устной защиты реферата важно ответить на вопросы: Как называется реферат? Из каких элементов состоит его структура (структура реферата – его план)? О чём говорится в каждом разделе его структуры: во «Введении» (в чём заключается актуальность научной проблемы, в чём заключаются цель и задачи реферата)? Какие источники использовал автор при написании своего реферата.

### ***Критерии оценивания реферата:***

- 1 Соответствие реферата теме
- 2 Глубина и полнота раскрытия темы
- 3 Адекватность передачи первоисточников
- 4 Логичность, связанность
- 5 Доказательность
- 6 Структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение)
- 7 Оформление (наличие плана, списка литературы, культура цитирования, сноски и т. д.)
- 8 Языковая правильность

### **Методические рекомендации по подготовке доклада, сообщения**

**Доклад, сообщение** – вид самостоятельной работы, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада, сообщения по заданной теме составляют план, подбирают основные источники. В процессе работы с источниками, систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения. Подготовка доклада, сообщения требует от обучающегося большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать с себя следующие этапы:



- изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, дает сам преподаватель;
- анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений;
- обобщение и логическое построение материала доклада, сообщения например, в форме развернутого плана;
- написание текста доклада, сообщения с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада, сообщения включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, и т.п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т.п.

#### ***Критерии оценки доклада:***

1. Четкость постановки цели
  - 1.1. нет цели;
  - 1.2. цель нечеткая;
  - 1.3. цель четко обозначена.
2. Качество доклада
  - 2.1. докладчик зачитывает;
  - 2.2. докладчик рассказывает, но не объясняет суть работы;
  - 2.3. четко выстроен доклад;
  - 2.4. доклад сопровождается иллюстративным материалом;
  - 2.5. доклад производит выдающееся впечатление.
3. Четкость выводов, обобщающих доклад:
  - 3.1. выводы имеются, но они не доказаны;
  - 3.2. выводы не четкие;
  - 3.3. выводы полностью характеризуют работу.
4. Качество ответов на вопросы :
  - 4.1. докладчик не может четко ответить на вопросы;
  - 4.2. не может ответить на большинство вопросов;
  - 4.3. отвечает на большинство вопросов.
5. Умение держаться перед аудиторией

#### **Методические рекомендации по составлению кроссворда**

Кроссворд (англ. Crossword - пересечение слов (крестословица)) - самая распространённая в мире игра со словами. Кроссворд позволяет процесс усвоения новых знаний осуществлять в игровой ситуации. Составление кроссворда является прекрасным средством активизации мыслительной деятельности

#### **Технология составления кроссворда:**

1. Просмотр и изучение необходимого материала, как в лекциях, так и в дополнительных источниках информации.
2. Составление списка слов отдельно по направлениям.
3. Составление вопросов к отобранным словам.
4. Проверка орфографии текста, соответствие нумерации.
5. Оформление готового кроссворда.

#### **Общие требования при составлении кроссвордов:**

При составлении кроссвордов необходимо придерживаться принципов наглядности и доступности:

1. Не допускается наличие "плашек" (незаполненных клеток) в сетке кроссворда
2. Не допускаются случайные буквосочетания и пересечения.
3. Загаданные слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа.
4. Двухбуквенные слова должны иметь два пересечения.
5. Трехбуквенные слова должны иметь не менее двух пересечений.
6. Не допускаются аббревиатуры (ЗиЛ и т.д.), сокращения (детдом и др.)
7. Не рекомендуется большое количество двухбуквенных слов.
8. Все тексты должны быть написаны разборчиво, желательно отпечатаны.

### **Требования к оформлению:**

На каждом листе должна быть фамилия автора, а также название данного кроссворда.

Рисунок кроссворда должен быть четким.

Сетки всех кроссвордов должны быть выполнены в двух экземплярах:

- 1-й экз. - с заполненными словами;
- 2-й экз. - только с цифрами позиций.

### **Ответы на кроссворд.**

Ответы публикуются отдельно. Ответы предназначены для проверки правильности решения кроссворда и дают возможность ознакомиться с правильными ответами на нерешенные позиции условий, что способствует решению одной из основных задач разгадывания кроссвордов — повышению эрудиции и увеличению словарного запаса.

**Оформление ответов на кроссворды:** на отдельном листе.

### **Критерии оценивания:**

1. Четкость изложения материала, полнота исследования темы
2. Оригинальность составления кроссворда
3. Практическая значимость работы
4. Уровень стилового изложения материала, отсутствие стилистических ошибок
5. Уровень оформления работы, наличие или отсутствие грамматических и пунктуационных ошибок
6. Количество вопросов в кроссворде, правильное их изложения.

### **Методические рекомендации по составлению конспекта**

*Конспектирование* — процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

*Результат конспектирования* — запись, позволяющая конспектирующему немедленно или через некоторый срок с нужной полнотой восстановить полученную информацию. Конспект в переводе с латыни означает «обзор». По существу его и составлять надо как обзор, содержащий основные мысли текста без подробностей и второстепенных деталей. Конспект носит индивидуализированный характер: он рассчитан на самого автора и поэтому может оказаться малопонятным для других.

Для того чтобы осуществлять этот вид работы, в каждом конкретном случае необходимо грамотно решить следующие задачи:

- сориентироваться в общей композиции текста (уметь определить вступление, основную часть, заключение);
- увидеть логико-смысловую канву сообщения, понять систему изложения автором информации в целом, а также ход развития каждой отдельной мысли;
- выявить «ключевые» мысли (основные смысловые вехи, на которые «нанизано» все содержание текста);
- определить детализирующую информацию;
- лаконично сформулировать основную информацию, не перенося на письмо все целиком и дословно.

### *Как конспектировать текст*

Выделение главной мысли – одна из основ умственной культуры при работе с текстом.

Во всяком научном тексте содержится информация 2-х видов: основная и вспомогательная. Основной является информация, имеющая наиболее существенное значение для раскрытия содержания темы или вопроса. К ней относятся: определения научных понятий, формулировки законов, теоретических принципов и т.д. Назначение вспомогательной информации - помочь читателю лучше усвоить предлагаемый материал. К этому типу информации относятся разного рода комментарии.

Как же следует поступать с информацией каждого из этих видов в процессе конспектирования?

Основную информацию – записываем как можно полнее, вспомогательную, как правило, опускаем. Содержание конспектирования составляет переработка основной информации в целях ее обобщения и сокращения. Обобщить – значит представить ее в более общей, схематической форме, в виде тезисов, выводов, отдельных заголовков, изложения основных результатов и т.п. Читая, мы интуитивно используем некоторые слова и фразы в качестве опорных. Такие опорные слова и фразы называются ключевыми. Ключевые слова и фразы несут основную смысловую и эмоциональную нагрузку содержания текста.

Выбор ключевых слов – это первый этап смыслового свертывания, смыслового сжатия материала.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

По форме конспекты подразделяются на формализованные и графические.

#### 1. Формализованные (все записи вносятся в заранее подготовленные таблицы).

Это удобно, во-первых, при конспектировании материалов, когда перечень характеристик описываемых предметов или явлений более или менее постоянен, во-вторых, при подготовке единого конспекта по нескольким источникам. Особенно если есть необходимость сравнения отдельных данных. Разновидностью формализованного конспекта является запись, составленная в форме ответов на заранее подготовленные вопросы, обеспечивающие исчерпывающие характеристики однотипных предметов или явлений.

Графические (элементы конспектируемой работы располагаются в таком виде, при котором видна иерархия понятий и взаимосвязь между ними).

По каждой работе может быть не один, а несколько графических конспектов, отображающих книгу в целом и отдельные ее части. Ведение графического конспекта – наиболее совершенный способ изображения внутренней структуры книги, а сам этот процесс помогает усвоению ее содержания.

Можно выделить следующие *основные типы конспектов*: плановый, текстуальный, сводный, тематический.

Плановый – легко получить с помощью предварительно сделанного плана произведения, каждому вопросу плана отвечает определенная часть конспекта:

а) вопросно-ответный (на пункты плана, выраженные в вопросительной форме, конспект дает точные ответы);

б) схематичный плановый конспект (отражает логическую структуру и взаимосвязь отдельных положений).

Текстуальный – это конспект, созданный в основном из цитат.

Сводный конспект – сочетает выписки, цитаты, иногда тезисы; часть его текста может быть снабжена планом.

Тематический – дает более или менее исчерпывающий ответ (в зависимости из числа привлеченных источников и другого материала, например, своих же записей) на поставленный вопрос – тему: обзорный; хронологический.

Роль конспекта – чисто учебная: он помогает зафиксировать основные понятия и положения первичного текста и в нужный момент их воспроизвести, например, при написании реферата или подготовке к экзамену.

*Способы конспектирования.*

Тезисы – это кратко сформулированные основные мысли, положения изучаемого материала. Тезисы лаконично выражают суть читаемого, дают возможность раскрыть содержание. Приступая к освоению записи в виде тезисов, полезно в самом тексте отмечать места, наиболее четко формулирующие основную мысль, которую автор доказывает (если, конечно, это не библиотечная книга). Часто такой отбор облегчается шрифтовым выделением, сделанным в самом тексте.

Линейно-последовательная запись текста. При конспектировании линейно-последовательным способом целесообразно использование плакатно-оформительских средств, которые включают в себя следующие:

- сдвиг текста конспекта по горизонтали, по вертикали;
- выделение жирным (или другим) шрифтом особо значимых слов;
- использование различных цветов;
- подчеркивание;
- заключение в рамку главной информации.

Способ «вопросов - ответов». Он заключается в том, что, поделив страницу тетради пополам вертикальной чертой, конспектирующий в левой части страницы самостоятельно формулирует вопросы или проблемы, затронутые в данном тексте, а в правой части дает ответы на них.

Одна из модификаций способа «вопросов-ответов» – таблица, где место вопроса занимает формулировка проблемы, поднятой автором (лектором), а место ответа - решение данной проблемы. Иногда в таблице могут появиться и дополнительные графы: например, «мое мнение» и т.п.

Схема с фрагментами – способ конспектирования, позволяющий ярче выявить структуру текста, — при этом фрагменты текста (опорные слова, словосочетания, пояснения всякого рода) в сочетании с графикой помогают созданию рационально - лаконичного конспекта.

Простая схема – способ конспектирования, близкий к схеме с фрагментами, объяснений к которой конспектирующий не пишет, но должен уметь давать их устно. Этот способ требует высокой квалификации конспектирующего. В противном случае такой конспект нельзя будет использовать.

Параллельный способ конспектирования. Конспект оформляется на двух листах параллельно или один лист делится вертикальной чертой пополам и записи делаются в правой и в левой части листа.

Однако лучше использовать разные способы конспектирования для записи одного и того же материала.

Комбинированный конспект – вершина овладения рациональным конспектированием. При этом умело используются все перечисленные способы, сочетая их в одном конспекте (один из видов конспекта свободно перетекает в другой в зависимости от конспектируемого текста, от желания и умения конспектирующего). Именно при комбинированном конспекте более всего проявляется уровень подготовки и индивидуальность студента.

*Принципы составления конспекта прочитанного.*

Записать все выходные данные источника: автор, название, год и место издания. Если текст взят из периодического издания (газеты или журнала), то записать его название, год, месяц, номер, число, место издания.

Выделить поля слева или справа, можно с обеих сторон. Слева на полях отмечаются страницы оригинала, структурные разделы статьи или книги (названия параграфов, подзаголовки и т. п.), формулируются основные проблемы. Справа – способы фиксации прочитанной информации.

### **Методические рекомендации по решению задач**

## **Раздел 1. Основные понятия и законы химии**

### **Типовые примеры решения задач**

**Пример 1. Вычислите относительную молекулярную массу серной кислоты, химическая формула которой  $H_2SO_4$ .**

*Решение.* Для вычисления относительной молекулярной массы необходимо суммировать относительные атомные массы элементов (их взять из периодической таблицы Д.И.Менделеева), образующих соединение с учетом числа атомов:

$$M_r(H_2SO_4) = 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

*Ответ:*  $M_r(H_2SO_4) = 98$

**Пример 2. Вычислите массовую долю кислорода в веществе, формула которого  $SO_3$ .**

*Решение.* Массовая доля элемента в веществе ( $w$ ) показывает, какую часть относительной молекулярной массы вещества составляет относительная атомная масса элемента, умноженная на индекс ( $n$ ) при знаке элемента в формуле. Массовая доля – величина безразмерная. Выражается в долях от единицы или в процентах.

1. Вычисляем относительную молекулярную массу  $SO_3$ :

$$M_r(SO_3) = 32 + 16 \times 3 = 80$$

2. Вычисляем массовую долю кислорода.

Относительная атомная масса кислорода из периодической таблицы Д.И.Менделеева  $A_r(O) = 16$

Составим пропорцию:  $M_r(SO_3)$  80 - 100%

$$nA_r(O) \quad 3 \times 16 - x\%$$

$$x = \frac{3 \times 16 \times 100}{80} = 60\%$$

$$w(O) = 60\%$$

*Ответ:*  $w(O) = 60\%$

**Пример 3. Какое количество вещества оксида меди (II) содержится в 120 г его массы?**

*Решение.* Используем формулу  $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ ,

где  $n$ - количество вещества;

$m$ - масса вещества;

$M$  – молярная масса вещества, численно равна относительной молекулярной массе

1. Относительная молекулярная масса  $M_r(CuO) = 64 + 16 = 80$ , следовательно, молярная масса

$$M(CuO) = 80 \text{ г/моль.}$$

2. Пользуясь соотношением  $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$

$$\text{находим количество вещества: } n(CuO) = \frac{m(CuO)}{M(CuO)} = \frac{120 \text{ г}}{80 \text{ г/моль}} = 1,5 \text{ моль}$$

*Ответ:*  $n(CuO) = 1,5$  моль

**Пример 4. Определите массу гидроксида натрия количеством вещества 2 моль.**

*Решение.* Используем формулу  $n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ , находим

1. Молярная масса  $M(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль.}$

$$2. \quad m = nM$$

$$3. \quad m(NaOH) = 2 \text{ моль} \times 40 \text{ г/моль} = 80 \text{ г.}$$

*Ответ:*  $m(NaOH) = 80 \text{ г.}$

**Пример 5. Какой объем занимает 4 моль углекислого газа CO<sub>2</sub>.**

*Решение.* Используем формулу  $n(\text{количество вещества}) = \frac{V(\text{вещества})}{V_m(\text{молярный объем})}$ , где  $V_m=22,4$  л/моль

$$1. V(\text{CO}_2)=n(\text{CO}_2) \times V_m= 4\text{моль} \times 22,4\text{л/моль}= 89,6\text{л}.$$

*Ответ:*  $V(\text{CO}_2)=89,6$  л

**Пример 6. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8г гидроксида натрия с раствором сульфата меди(II).**

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано:  $m(\text{NaOH})=8\text{г}$  Найти:  $m(\text{Cu}(\text{OH})_2)-?$
2.Составьте уравнение химической реакции	Решение:  $\text{CuSO}_4+2 \text{NaOH}= \text{Cu}(\text{OH})_2+\text{Na}_2\text{SO}_4$
3.В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	$\text{CuSO}_4+\underline{2 \text{NaOH}}= \underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}+\text{Na}_2\text{SO}_4$
4. Под подчеркнутыми формулами подписать по коэффициентам «моли»	$\text{CuSO}_4+\underline{2 \text{NaOH}}=\underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}+\text{Na}_2\text{SO}_4$  2 моль                      1 моль
5. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано»	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$  $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{8\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,2\text{моль}$
6. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	$\text{CuSO}_4+\underline{2 \text{NaOH}}= \underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}+\text{Na}_2\text{SO}_4$  2 моль                      1 моль  0,2 моль
7. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	$\text{CuSO}_4+\underline{2 \text{NaOH}}= \underline{\text{Cu}(\text{OH})_2}+\text{Na}_2\text{SO}_4$  2 моль                      1 моль  0,2 моль                      x моль

8. Из полученной пропорции выразите $x$	$\begin{array}{cc} 2 \text{ моль} & 1 \text{ моль} \\ 0,2 \text{ моль} & x \text{ моль} \end{array}$ $x = \frac{0,2 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{0,2 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = 0,1 \text{ моль} -$ <p>это количество вещества <math>n(\text{Cu}(\text{OH})_2)</math></p>
9. Зная $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ найдите массу $\text{Cu}(\text{OH})_2$	$m = nM$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n \text{ Cu}(\text{OH})_2 \times M \text{ Cu}(\text{OH})_2$ $M \text{ Cu}(\text{OH})_2 = 64 + (16 + 1) \times 2 = 98 \text{ г/моль}$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,1 \text{ моль} \times 98 \text{ г/моль} = 9,8 \text{ г}$
10. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 9,8 \text{ г}$

**Задача. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?**

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{CaCO}_3) = 600 \text{ г}$ $W(\text{примесей}) = 10\%$ Найти: $m(\text{CaO}) = ?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	<u><math>\text{CaCO}_3</math></u> = <u><math>\text{CaO}</math></u> + $\text{CO}_2$
4. Найдите массу чистого вещества (освободиться от примесей)	$600 \text{ г} - 100\%$ $X \text{ г} - 10\%$ $X = \frac{600 \cdot 10}{100} = 60 \text{ г} - \text{масса примесей,}$ <p>Тогда масса чистого <math>\text{CaCO}_3</math> равна <math>600 - 60 = 540 \text{ г}</math></p>
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам «моли»	<u><math>\text{CaCO}_3</math></u> = <u><math>\text{CaO}</math></u> + $\text{CO}_2$ 1 моль      1 моль
6. Вычислите количество вещества $n$ , которое записано в «Дано». Для расчета берите уже массу чистого вещества	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{540 \text{ г}}{100 \text{ г/моль}} = 5,4 \text{ моль}$
7. Подпишите найденное $n$ под формулой этого вещества	<u><math>\text{CaCO}_3</math></u> = <u><math>\text{CaO}</math></u> + $\text{CO}_2$ 1 моль      1 моль 5,4 моль
8. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте $x$ моль	<u><math>\text{CaCO}_3</math></u> = <u><math>\text{CaO}</math></u> + $\text{CO}_2$ 1 моль      1 моль



	5,4 моль      x моль
9.Из полученной пропорции выразите x	$\frac{1 \text{ моль}}{5,4 \text{ моль}} = \frac{1 \text{ моль}}{x \text{ моль}}$ $x = \frac{5,4 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{5,4 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 5,4 \text{ моль} -$ <p style="text-align: center;">это количество вещества n(CaO)</p>
10.Зная n( CaO) найдите массу CaO	$m=nM$ $m(\text{CaO})= n(\text{CaO}) \times M(\text{CaO})$ $M(\text{CaO})=40+16=56\text{г/моль}$ $m(\text{CaO})=5,4 \text{ моль} \times 56\text{г/моль}=302,4\text{г}$
11.Запишите ответ	Ответ: m(CaO)=302,4г

**Задача. Определите массовую долю (в %) КОН в растворе, если КОН массой 40 г растворен в воде массой 160 г.**

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: m(КОН)=40 г m(воды)=160 г Найти: W (КОН)-?
2. Запишите формулу нахождения массовой доли вещества в растворе	$w(\text{вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$
3.Вычислите общую массу раствора	$m(\text{раствора})=m(\text{КОН})+m(\text{H}_2\text{O})$ $m(\text{раствора})=40+160=200\text{г}$
4.Подставьте известные величины в формулу	$w(\text{КОН}) = \frac{m(\text{КОН})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\% = \frac{40}{200} \cdot 100\% = 20\%$
5.Запишите ответ	Ответ: $w(\text{КОН}) = 20\%$

**Задача 1. Какое количество теплоты выделится при сгорании в кислороде 12 г водорода. Термохимическое уравнение горения водорода:**  
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: m(H <sub>2</sub> )=12 г Найти: Q - ?
2.Составьте уравнение химической реакции.	Решение: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 571,6 \text{ кДж}$
3.В уравнении подчеркните, что записано в «Дано»	<u>2</u> H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> = 2H <sub>2</sub> O + 571,6 кДж
4.Под подчеркнутой формулой подпишите число моль:	<u>2</u> H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> = 2H <sub>2</sub> O + 571,6 кДж 2 моль
5.Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = \frac{12\text{г}}{2\text{г/моль}} = 6\text{моль}$
6.Подпишите найденное n под формулой этого вещества	<u>2</u> H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> = 2H <sub>2</sub> O + 571,6 кДж 2 моль

	6 моль
7. Составьте пропорцию:	<div>при сгорании 2 моль      выделится    571,6 кДж теплоты</div> <div>при сгорании 6 моль      выделится    x кДж теплоты</div>
8. Из полученной пропорции выразите x	<div>1 моль      571,6 кДж</div> <div>6 моль      x кДж</div> $x = \frac{6 \text{ моль} \times 571,6 \text{ кДж}}{2 \text{ моль}} = 1714,8 \text{ кДж} \text{ — это } Q$
9. Запишите ответ	$Q = 1714,8 \text{ кДж}$

**Задача 2. Составьте термохимическое уравнение, если известно, что при сгорании 1 г магния выделяется 25,6 кДж теплоты.**

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{Mg}) = 1 \text{ г}$ $Q = 25,6 \text{ кДж}$ Найти: $Q' - ?$
2. Чтобы составить термохимическое уравнение реакции, нужно вычислить тепловой эффект реакции, написать уравнение горения магния и указать в нем значение этой величины.	
3. Составьте уравнение химической реакции.	Решение: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$
4. При анализе условия и уравнения горения магния делают вывод, что, для того чтобы найти тепловой эффект реакции, нужно вычислить количество теплоты, которое выделится при сгорании 2 моль	
5. В уравнении подчеркните, что записано в «Дано»	<u><math>2\text{Mg}</math></u> + $\text{O}_2 = 2\text{MgO}$
6. Под подчеркнутой формулой подпишите число моль:	<u><math>2\text{Mg}</math></u> + $\text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 2 моль
7. Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{1 \text{ г}}{24 \text{ г/моль}} = 0,04 \text{ моль}$
8. Подпишите найденное n под формулой этого вещества	<u><math>2\text{Mg}</math></u> + $\text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 2 моль 0,04 моль
9. Составьте пропорцию:	<div>при сгорании 0,04 моль магния      выделится    25,6 кДж теплоты</div> <div>при сгорании 2 моль магния      выделится    x кДж теплоты</div>
10. Из полученной пропорции выразить x	<div>0,04 моль      25,6 кДж</div> <div>2 моль      x кДж</div> $x = \frac{2 \text{ моль} \times 25,6 \text{ кДж}}{0,04 \text{ моль}} = 1280 \text{ кДж}$
11. Запишите ответ	$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1280 \text{ кДж}$

**Задача 3. На гидроксид натрия, взятый в необходимом количестве, действовали раствором, содержащим 252 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли, если практический выход составляет 90 % от теоретического.**

Количество продукта, рассчитанное по уравнению, является максимально возможным значением (*теоретическое значение,  $m_{теор}$* ). На практике из-за потерь обычно получают меньшее количество (*практическое значение,  $m_{практ}$ ,  $m_{практ} < m_{теор}$* ).

Практический выход продукта определяется отношением его практического количества к теоретическому:  $\eta = \frac{m(практ)}{m(теор)} * 100\%$

При получении продукта в газообразном или жидком состоянии часто определяют отношение не масс, а объемов готового вещества. В этом случае вычисляют объемную долю выхода продукта:  $\eta = \frac{V(практ)}{V(теор)} * 100\%$

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{HNO}_3) = 252 \text{ г}$ $\eta(\text{соли}) = 90\%$ Найти: $m(\text{соли}) = ?$
2. Составьте уравнение химической реакции. Рассчитайте массу соли по уравнению – это теоретическая масса соли	Решение: $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам число моль	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль                      1 моль
6. Вычислите количество вещества $n$ , которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{252 \text{ г}}{63 \text{ г/моль}} = 4 \text{ моль}$
7. Подпишите найденное $n$ под формулой этого вещества	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль                      1 моль 4 моль
8. Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте $x$ моль	$\text{NaOH} + \underline{\text{HNO}_3} = \underline{\text{NaNO}_3} + \text{H}_2\text{O}$ 1 моль                      1 моль 4 моль $x$ моль
9. Из полученной пропорции выразите $x$	1 моль                      1 моль 4 моль $x$ моль $x = \frac{4 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 4 \text{ моль}$ – это количество вещества $n(\text{NaNO}_3)$
10. Зная $n(\text{NaNO}_3)$ найдите массу $\text{NaNO}_3$	$m = nM$ $m(\text{NaNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) \times M(\text{NaNO}_3)$ $M(\text{NaNO}_3) = 23 + 14 + 16 \times 3 = 85 \text{ г/моль}$ $m(\text{NaNO}_3) = 4 \text{ моль} \times 85 \text{ г/моль} = 340 \text{ г}$ – теоретическая масса соли

11.Вычислите практическую массу полученной соли	340 г - 100% X г - 90% $x = \frac{340 \times 90\%}{100\%} = 306\text{г}$ - практическая масса $\text{NaNO}_3$
11.Запишите ответ	Ответ: $m(\text{NaNO}_3) = 306\text{ г}$

## Раздел 2. Неорганическая химия

**Задача. Какая масса воды образуется при взаимодействии серной кислоты со 100 г 10%-ного раствора гидроксида натрия?**

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $M_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 100\text{г}$ $W(\text{NaOH}) = 10\%$ Найти: $m(\text{H}_2\text{O}) = ?$
2.Составьте уравнение химической реакции	Решение: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
3.В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	<u><math>2\text{NaOH}</math></u> + $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \underline{2\text{H}_2\text{O}}$
4.Найдите массу NaOH в растворе	100г - 100% X г - 10% $X = \frac{100 \cdot 10}{100} = 10\text{г}$ – масса NaOH
5.Под подчеркнутыми формулами подписать по коэффициентам «моли»	<u>2 моль</u> <u>2 моль</u> $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \underline{2\text{H}_2\text{O}}$
6.Вычислите количество вещества n, которое записано в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{10\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,25\text{моль}$
7.Подпишите найденное n под формулой этого вещества	<u>2 моль</u> <u>2 моль</u> <u>0,25 моль</u> $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \underline{2\text{H}_2\text{O}}$
8.Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль	<u>2 моль</u> <u>2 моль</u> <u>0,25 моль</u> <u>x моль</u> $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \underline{2\text{H}_2\text{O}}$
9.Из полученной пропорции выразите x	$x = \frac{0,25\text{моль} \times 2\text{моль}}{2\text{моль}} = 0,25\text{моль}$ – это количество вещества $n(\text{H}_2\text{O})$
10.Зная $n(\text{H}_2\text{O})$ найдите массу $\text{H}_2\text{O}$	$m = nM$ $m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \times M(\text{H}_2\text{O})$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 1 \times 2 + 16 = 18\text{г/моль}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,25\text{моль} \times 18\text{г/моль} = 4,5\text{г}$
11.Запишите ответ	Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 4,5\text{г}$

**Задача. Вычислите массу осадка, полученного действием раствора, содержащего 8 г сульфата меди (II), на раствор, содержащий 10 г гидроксида натрия.**

Количества, массы и объемы (для газов) реагентов не всегда берутся стехиометрическими, т.е. в соответствии с уравнением реакции и расчетным уравнением.

Расчет получаемых количеств, масс и объемов (для газов) продуктов проводят только по реагенту *в недостатке*.


Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $m(\text{CuSO}_4) = 8\text{г}$ $m(\text{NaOH}) = 10\text{г}$ Найти: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) - ?$
2. Составьте уравнение химической реакции	Решение: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
3. В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»	<u><math>\text{CuSO}_4</math></u> + <u><math>2\text{NaOH}</math></u> = <u><math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></u> + $\text{Na}_2\text{SO}_4$
4. Под подчеркнутыми формулами подпишите по коэффициентам число моль	<u><math>\text{CuSO}_4</math></u> + <u><math>2\text{NaOH}</math></u> = <u><math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></u> + $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 1 моль            2 моль            1 моль
5. Под формулой вещества, массу которого надо найти поставьте $x$ моль	<u><math>\text{CuSO}_4</math></u> + <u><math>2\text{NaOH}</math></u> = <u><math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></u> + $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 1 моль            2 моль            1 моль <div style="text-align: center;"><math>x</math> моль</div>
6. Вычислите количество веществ $n$ , которые записаны в «Дано».	$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$ $n(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{8\text{г}}{160\text{г/моль}} = 0,05\text{моль}$ – то, что есть по условию задачи $n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{10\text{г}}{40\text{г/моль}} = 0,25\text{моль}$ – то, что есть по условию задачи
7. Подпишите найденное $n$ под формулами этих веществ	<u><math>\text{CuSO}_4</math></u> + <u><math>2\text{NaOH}</math></u> = <u><math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></u> + $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 1 моль            2 моль            1 моль 0,05 моль    0,25 моль $x$ моль
8. Найдите, какое из исходных веществ <u><math>\text{CuSO}_4</math></u> или <u><math>\text{NaOH}</math></u> взято в избытке, составив пропорцию ( $x$ можно подставить или под <u><math>\text{CuSO}_4</math></u> или <u><math>\text{NaOH}</math></u> )	$\frac{1\text{ моль}}{0,05\text{ моль}} = \frac{2\text{ моль}}{x\text{ моль}}$ $x = \frac{0,05\text{ моль} \cdot 2\text{ моль}}{1\text{ моль}} = 0,1\text{ моль}$ – должно быть $\text{NaOH}$ , а его 0,25 моль, значит $\text{NaOH}$ дан в избытке. Далее расчет ведем по недостатку, т.е по $\text{CuSO}_4$ .
9. Выразите $x$ уже через $\text{CuSO}_4$ .	<u><math>\text{CuSO}_4</math></u> + <u><math>2\text{NaOH}</math></u> = <u><math>\text{Cu}(\text{OH})_2</math></u> + $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 1 моль            2 моль            1 моль 0,05 моль    0,25 моль $x$ моль
10. Из полученной пропорции выразите $x$	$x = \frac{0,05\text{ моль} \times 1\text{ моль}}{1\text{ моль}} = \frac{0,05\text{ моль}}{1\text{ моль}} = 0,05\text{ моль}$ – это количество вещества $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$
11. Зная $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ найдите массу $\text{Cu}(\text{OH})_2$	$m = nM$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = n(\text{Cu}(\text{OH})_2) \times M(\text{Cu}(\text{OH})_2)$ $M(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 64 + 17 \times 2 = 98\text{г/моль}$ $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,05\text{ моль} \times 98\text{г/моль} = 4,9\text{г}$
12. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 4,9\text{г}$

### РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Задача. Относительная плотность органического вещества по водороду равна 27. Вещество содержит 89% углерода и 11% водорода. Определите формулу вещества.**

Последовательность действий	Пример выполнения действий
1. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений	Дано: $W(C)=89\%$ $W(H)=11\%$ $d_{H_2}(в-ва) = 27$ Найти: $C_xH_y$
2. Запишите формулу вычисления массовой доли элемента в веществе	Решение: $w(эл) = \frac{nAr}{Mr} \cdot 100\%$ Где n-число атомов элемента в веществе; Ar – относительная атомная масса элемента; Mr – молярная масса вещества
3. Запишите формулу вычисления молярной массы вещества через относительную плотность газов	$Mr(вещества) = D(газа) \cdot Mr(газа)$
1. Вычислите молярную массу вещества	$Mr = d_{H_2} \times M(H_2)$ $Mr(вещества) = 27 \times 2 = 54$
5. Подставьте все значения в формулу $w(эл) = \frac{nAr}{Mr} \cdot 100\%$ и найдите n углерода и водорода	$n(C) = \frac{w(C) \times Mr(в-ва)}{Ar(C) \times 100}$ $n(C) = \frac{89 \times 54}{12 \times 100} = 4$ $n(H) = \frac{w(H) \times Mr(в-ва)}{Ar(H) \times 100}$ $n(H) = \frac{11 \times 54}{1 \times 100} = 6$
6. Запишите ответ	Ответ: $C_4H_6$



		Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева										VII		VIII			
1	1	I		II	III	IV	V	VI	(H)	2	He						
		H	1								He	2					
		1,00794	водород							4,002602	гелий						
2	2	Li	3	Be	4	B	5	C	6	N	7	O	8	F	9	Ne	10
		литий	6,941	бериллий	9,01218	бор	10,811	углерод	12,011	азот	14,0067	кислород	15,9994	фтор	18,998403	неон	20,179
3	3	Na	11	Mg	12	Al	13	Si	14	P	15	S	16	Cl	17	Ar	18
		натрий	22,98977	магний	24,305	алюминий	26,98154	кремний	28,0855	фосфор	30,97376	сера	32,066	хлор	35,453	аргон	39,948
4	4	K	19	Ca	20	Sc	21	Ti	22	V	23	Cr	24	Mn	25	Fe	26
		калий	39,0983	кальций	40,078	скандий	44,95591	титан	47,88	ванадий	50,9415	хром	51,9961	марганец	54,9380	железо	55,847
5	5	Cu	29	Zn	30	Ga	31	Ge	32	As	33	Se	34	Br	35	Kr	36
		медь	63,546	цинк	65,39	галлий	69,723	германий	72,59	мышьяк	74,9216	селен	78,96	бром	79,904	криптон	83,80
6	6	Rb	37	Sr	38	Y	39	Zr	40	Nb	41	Mo	42	Tc	43	Ru	44
		рубидий	85,4678	стронций	87,62	иттрий	88,9059	цирконий	91,224	ниобий	92,9064	молибден	95,94	[98]	технеций	101,07	родий
7	7	Ag	47	Cd	48	In	49	Sn	50	Sb	51	Te	52	I	53	Xe	54
		серебро	107,8682	кадмий	112,41	индий	114,82	олово	118,710	сурьма	121,75	теллур	127,60	йод	126,9045	ксенон	131,29
8	8	Cs	55	Ba	56	La*	57	Hf	72	Ta	73	W	74	Re	75	Os	76
		цезий	132,9054	барий	137,33	лантан	138,9055	гафний	178,49	тантал	180,9479	вольфрам	183,85	рений	186,207	осмий	190,2
9	9	Au	79	Hg	80	Tl	81	Pb	82	Bi	83	Po	84	At	85	Rn	86
		золото	196,9665	ртуть	200,59	галлий	204,383	свинец	207,2	висмут	208,9804	[209]	полоний	[210]	астат	[222]	радон
10	10	Fr	87	Ra	88	Ac**	89	Rf	104	Db	105	Sg	106	Bh	107	Hs	108
		франций	[223]	радий	[226]	актиний	[227]	резерфордий	[261]	дубний	[262]	сиборгий	[263]	борий	[262]	гасий	[265]
11	11	Rg	111	Uub	112	(Uut)	113	Uuq	114	(Uup)	115	Uuh	116	(Uus)	117	Uuo	118
		рентгений	[272]	унгвений	[285]	[ ]	[ ]	унгквадий	[287]	[ ]	[ ]	унггексий	[292]	[ ]	[ ]	унгсептий	[293]

\* Лантаноиды

Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
140,12	140,9077	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,9254	162,50	164,9304	167,26	168,9342	173,04	174,967
церий	празеодим	неодим	прометий	самарий	европий	гадолиний	тербий	диспрозий	гольмий	эрбий	тулий	иттербий	лютеций

\*\* Актиноиды

Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103
232,0381	[231]	238,0289	[237]	[244]	[243]	[246]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]
торий	протактиний	уран	нептуний	плутоний	амерций	куриций	берклий	калийфорний	эйнштейний	фермий	менделевий	нобеллий	лоуренций

Число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа

\* Лантаноиды

Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
140,12	140,9077	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,9254	162,50	164,9304	167,26	168,9342	173,04	174,967
церий	празеодим	неодим	прометий	самарий	европий	гадолиний	тербий	диспрозий	гольмий	эрбий	тулий	иттербий	лютеций

\*\* Актиноиды

Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103
232,0381	[231]	238,0289	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]
торий	протактиний	уран	нептуний	плутоний	америций	куриум	берклий	калфорний	эйнштейний	фермий	менделевий	нобелий	лоуренсий

Целое число в скобках – массовое число наиболее устойчивого изотопа

## Методические рекомендации по решению задач по биологии

### • Алгоритм решения генетических задач

1. Внимательно прочтите уровень задачи.
2. Сделайте краткую запись условия задачи.
3. Запишите генотипы и фенотипы скрещиваемых особей.
4. Определите и запишите типы гамет, которые образуют скрещиваемые особи.
5. Определите и запишите генотипы и фенотипы полученного от скрещивания потомства.
6. Проанализируйте результаты скрещивания. Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу и запишите их в виде числового соотношения.
7. Запишите ответ на вопрос задачи.

### • Оформление задач

1. Первым принято записывать генотип женской особи, а затем – мужской (**верная запись - ♀AABV х ♂aавв; неверная запись - ♂aавв х ♀AABV**).
2. Гены одной аллельной пары всегда пишутся рядом (**верная запись – ♀AABV; неверная запись ♀ABAV**).
3. При записи генотипа, буквы, обозначающие признаки, всегда пишутся в алфавитном порядке, независимо, от того, какой признак – доминантный или рецессивный – они обозначают (**верная запись - ♀aaBV ; неверная запись - ♀BVaa**).
4. Если известен только фенотип особи, то при записи её генотипа пишут лишь те гены, наличие которых бесспорно. **Ген, который невозможно определить по фенотипу, обозначают значком «\_»** (например, если жёлтая окраска (A) и гладкая форма (B) семян гороха – доминантные признаки, а зелёная окраска (a) и

морщинистая форма (в) – рецессивные, то генотип особи с жёлтыми морщинистыми семенами записывают следующим образом: **A\_вв**).

5. Под генотипом всегда пишут фенотип.
6. Гаметы записывают, обводя их кружком (**A**).
7. У особей определяют и записывают типы гамет, а не их количество

**верная запись**

♀ AA      ♀ AA  
A      A      A

**неверная запись**

8. **Фенотипы и типы гамет пишутся строго под соответствующим генотипом.**
9. Записывается ход решения задачи с обоснованием каждого вывода и полученных результатов.
10. При решении задач на ди- и полигибридное скрещивание для определения генотипов потомства рекомендуется пользоваться решёткой Пеннета. По вертикали записываются типы гамет по материнской особи, а по горизонтали – отцовской. На пересечении столбца и горизонтальной линии записываются сочетание гамет, соответствующие генотипу образующейся дочерней особи.

♀ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

11. Результаты скрещивания всегда носят **вероятностный характер** и выражаются либо в процентах, либо в долях единицы (например, вероятность образования потомства, восприимчивого к головне, 50%, или  $\frac{1}{2}$ . Соотношение классов потомства записывается в виде формулы расщепления (например, жёлтосеменные и зелёносеменные растения в соотношении 1 : 1).

• **Пример решения и оформления задач**

**Задача.** У томатов красная окраска плодов (A) доминирует над желтой. Определите генотипы и фенотипы F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>, полученных от скрещивания гомозиготных растений, имеющих красную и желтую окраску плодов.

<b>Дано:</b> A – красная окраска a – желтая окраска P ♀ AA x ♂ aa	<b>Решение:</b> 1. Определяем и записываем генотипы скрещиваемых особей. По условию задачи родительские особи гомозиготны. Их генотип: AA и aa
F <sub>1</sub> и F <sub>2</sub> - ?	

2. Записываем схему скрещивания.

P ♀ AA x ♂ aa  
Кр желт.

a  
A  
G

F<sub>1</sub> Aa  
100%

P ♀ Aa x ♂ Aa  
Кр..



а  
 А  
 а  
 А  
 G  
 F<sub>2</sub> AA Aa Aa aa  
 Кр. кр. Кр. Желт.  
 25% 25% 25% 25%  
 по фенотипу 3 : 1  
 по генотипу 1 : 2 : 1  
 Ответ: F<sub>1</sub> Aa 100% кр.; F<sub>2</sub> AA , Aa, aa

## 2. Содержание самостоятельной работы

Таблица 2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	27

в том числе:	
подготовка расчетно-графических работ	10
подготовка рефератов	1
подготовка презентаций	2
подготовка сообщений	2
составление кроссвордов	2
решение задач	5
составление конспекта	5
<b>Итоговая аттестация</b> в форме дифференцированного зачета	

№ пп	Вид самостоятельной работы	Количество ВСР за учебный год	Затрачиваемое время (час.)
1.	Расчетно-графические работы	10	5
2.	Реферат	1	1,5
3.	Презентация	2	4
4.	Сообщение	2	1
5.	Составление кроссворда, гlossария	2	3
6.	Решение задач	5	5
7.	Составление конспекта	5	7,5
			<b>Итого 27 час.</b>

### 3.Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники (ОИ):

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Издательство, год издания
ОИ 1	Химия: учеб. для студентов СПО (социально-экономического профиля)	Габриелян О. С., Остроумов И. Г.	М., «Академия», 2014.
ОИ 2	Химия: (тесты, задачи, упражнения)	Габриелян О. С., Лысова Г.Г.	М., «Академия», 2014.

ОИ 3	Общая биология	В.М.Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеев	М., «Академия», 2014.
ОИ 4	Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности	Е.И. Тупикин	М., «Академия», 2014.

### Дополнительные источники (ДИ):

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Издательство, год издания
ДИ 1	Химия, 10 класс	Габриелян О. С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И.	М., «Дрофа», 2015
ДИ 2	Практикум по общей, неорганической и органической химии, М., «Академия», 2007.	Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Дорофеева Н. М.	М., «Академия», 2015.
ДИ 3	Биология, уч. Пособие для СПО	Чебышев Н.В.	М., Академия, 2014

### Интернет-ресурсы (И-Р)

#### По химии:

1. [www.xumuk.ru/](http://www.xumuk.ru/)
2. [chem.msu.su](http://chem.msu.su)
3. [hemi.nsu.ru](http://hemi.nsu.ru)
4. [chemistry.ssu.samara.ru](http://chemistry.ssu.samara.ru)
5. [college.ru](http://college.ru) –
6. [alhimikov.net](http://alhimikov.net)
7. [alhimik.ru](http://alhimik.ru)
8. [chemworld.narod.ru](http://chemworld.narod.ru)
9. [www.chemistry-chemists.com/index.html](http://www.chemistry-chemists.com/index.html) (электронный журнал «Химики и химия»).
10. [www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) («Химия. Образовательный сайт для школьников»).
11. [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).
12. [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
13. [www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).
14. [www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).

#### По биологии:

1. [www.biology.asvu.ru](http://www.biology.asvu.ru) (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
2. [www.window.edu.ru/window](http://www.window.edu.ru/window) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).