

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа №2 г. Советский"

**Рабочая программа факультативного курса**  
**по химии**  
**«Практикум по решению задач повышенной сложности»**  
**10-11 классы**

г .Советский

### ***Пояснительная записка***

Рабочая программа элективного курса «Практикум по решению задач повышенной сложности» составлена на основе:

1. Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
2. Федерального закона о внесении изменений в федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 148-ФЗ от 04.06.2014 г.; (от 06.04.2015 г. № 68-ФЗ, 29.12. 2017 № 473-ФЗ, от 31.07.2020 №304-ФЗ)
3. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413, с изменениями и дополнениями введенными приказами Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 года №1645 , от 31 декабря 2015 года №1578, от 11 декабря 2020 года №712.
4. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з);
5. Основной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом от 31.08.2022 г. № 126/17

Программа элективного курса «Практикум по решению задач повышенной сложности» предназначена для обучающихся 10-11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии, сдающих экзамен в форме ЕГЭ и ориентированных на продолжение образования в учебных заведениях естественнонаучного профиля.

Данная программа реализует личностно-ориентированный подход к обучению и обеспечивает удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся.

Способствует более глубокому изучению основных вопросов курса органической, неорганической и общей химии; развитию личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы; развитию навыков самообразования и самопроектирования; совершенствованию имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа способствует формированию практических навыков активного использования получаемых теоретических знаний к решению различного типа задач, включая расчетные и качественные (на превращения различных классов химических соединений).

Решение задач занимает важное место в изучении основ химической науки. При решении задач происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении такой науки, как химия.

Решение задач – не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний обучающихся. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются трудолюбие, самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения ими учебного материала. Решение сложных

задач – интересный и творческий процесс, результат часто бывает оригинальным и нестандартным, таким образом, решение задач способствует самореализации личности. На основе четкой систематизации задач и их структурирования по общим типам и способам решения программа предполагает овладение навыками решения олимпиадных задач.

Овладение способами решения задач повышенной сложности позволит обучающимся эффективно подготовиться к сдаче ЕГЭ, обучению в ВУЗе и сыграет положительную роль в подготовке научной и технической интеллигенции.

#### ***Цели курса:***

1. Обучение обучающихся основным подходам к решению химических задач;
2. Совершенствование полученных знаний и умений;
3. Развитие творческого потенциала обучающихся;
4. Воспитание личности, имеющей развитое естественно - научное восприятие природы;

#### ***Задачи:***

1. Углубить знания обучающихся по химии, научить их методически правильно и практически эффективно решать задачи повышенной сложности;
2. Предоставить возможность реализовать и развивать свой интерес к химии;
3. Создать обучающимся условия для подготовки к ЕГЭ по химии, для поступления в ВУЗ.
4. Предоставить обучающимся возможность уточнить собственную готовность и способность осваивать в дальнейшем программу химии на углубленном уровне.

#### ***Место факультативного курса в учебном плане***

В соответствии с учебным планом МБОУСОШ№2 г. Советский программа факультативного курса «Практикум по решению задач повышенной сложности» реализуется во внеурочное время и рассчитана на 2 часа в неделю (34 учебных недель). Общее количество часов составляет 68.

#### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения факультативного курса**

##### ***Личностные***

- 1) осознание единства и целостности окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
- 2) осознание потребности и готовности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к интеллектуальному труду;
- 3) развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные

решения в различных продуктивных видах деятельности (учебная поисково-исследовательская, проектная и т. п.)

4) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; участие в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; участие в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой;

### ***Метапредметные***

1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

2) владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

3) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

6) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

7) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

8) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

9) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

10) владение языковыми средствами, в том числе и языком химии, — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

### **Предметные**

**(Ученик научится)**

- аргументировать универсальный характер химических понятий, законов и теорий для объяснения состава, строения, свойств и закономерностей объектов (веществ, материалов и процессов) органической и неорганической химии;
- классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии по различным основаниям и устанавливать специфику типов реакций от общего через особенное к единичному;
- описывать природу механизмов химических реакций, протекающих между органическими веществами;
- характеризовать общие химические свойства важнейших классов органических соединений;
- использовать знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;
- использовать правила и нормы международной номенклатуры для названий веществ по формулам и, наоборот, для составления молекулярных и структурных формул соединений по их названиям;
- характеризовать свойства, получение и применение важнейших представителей типов и классов органических соединений (предельных, непредельных и ароматических углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений, а также биологически активных веществ);
- экспериментально подтверждать состав и свойства важнейших представителей изученных классов органических веществ с соблюдением правил техники безопасности для работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- производить расчеты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций;
- производить расчеты по химическим формулам: определять среднюю молекулярную массу смеси, относительную плотность газовой смеси;
- производить вычисления состава растворов с использованием массовой доли растворенного вещества, молярной концентрации, растворимости;
- производить расчеты по уравнениям: вычислять объемные отношения газов, определять состав смеси, массы продуктов реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке;
- соблюдать правила экологической безопасности во взаимоотношениях с окружающей средой при обращении с химическими веществами, материалами и процессами.

**Ученик получит возможность научиться  
(повышенный уровень)**

- *использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;*
- *прогнозировать строение и свойства незнакомых органических веществ на основе аналогии;*
- *прогнозировать течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и предлагать способы управления этими процессами;*
- *устанавливать внутрисубъектные взаимосвязи химии на основе общих понятий, законов и теорий органической химии и межпредметные связи с биологией*

*(химическая организация жизни и новые направления в технологии — био- и нанотехнологии);*

- раскрывать роль полученных химических знаний в будущей учебной и профессиональной деятельности;*
- проектировать собственную образовательную траекторию, связанную с химией, в зависимости от личных предпочтений и возможностей отечественных вузов химической направленности;*
- аргументировать единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами;*
- владеть химическим языком, необходимым фактором успешности в профессиональной деятельности;*
- характеризовать становление научной теории на примере открытия теории строения органических веществ;*
- принимать участие в профильных конкурсах (конференциях, олимпиадах) различного уровня, адекватно оценивать результаты такого участия и проектировать пути повышения предметных достижений;*
- критически относиться к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;*
- понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (экологические, энергетические, сырьевые), и предлагать пути их решения, в том числе и с помощью химии.*

## **Содержание программы.**

### **Реакции органических соединений(6ч)**

Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов.

Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Реакции изомеризации.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

**Расчетные задачи.** Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. Комбинированные задачи.

### **Углеводороды(17ч)**

**А л к а н ы.** Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов.

Изомеризация алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве.

А л к е н ы. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.

А л к и н ы. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов.

А л к а д и е н ы. Взаимное расположение р-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными п-связями.

Ц и к л о а л к а н ы. Изомерия циклоалканов (углеродного скелета, цис-, транс-, межклассовая). Получение и химические свойства циклоалканов: *горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация*. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

А р е н ы. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного р-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метильной группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции по боковой цепи алкилбензолов.

**Расчетные задачи.** Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.

Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях. Комбинированные задачи

### Кислородсодержащие соединения(17ч)

С п и р т ы. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, углеродного скелета). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.

**Фенолы.** Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Применение производных фенола.

**Альдегиды и кетоны.** Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов.

Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Способы получения.

**Карбоновые кислоты.** Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Способы получения. Карбоновые кислоты в природе. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием р-связи в молекуле.

**Сложные эфиры.** Строение сложных эфиров. Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

**Жиры.** Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров.

**Расчетные задачи.** Вычисления по термохимическим уравнениям.

### Углеводы(7ч)

**Моносахариды.** Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств.

**Дисахариды.** Строение дисахаридов. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

**Полисахариды.** Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие об искусственных волокнах.



Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров.

#### **Азотсодержащие соединения(8ч)**

**А м и н ы.** Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов.

**А м и н о к и с л о т ы и б е л к и.** Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование сложных эфиров. Образование внутримолекулярных солей (биполярного иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции.

#### **Практикум по решению задач(13ч)**

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси

### Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся

| № п/п | Наименование разделов и тем            | Всего часов | Характеристика основных видов деятельности обучающихся |    |  |
|-------|--|-------------|--|----|--|
|       |  |             | ЛР   | ПР |  |
| 1     | <i>Реакции органических соединений</i> | 6           |  |    | <p>Определяют тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливают аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Объясняют закономерности протекания химических реакций, прогнозируют возможность их осуществления. Характеризуют особенности реакций отщепления и изомеризации. Наблюдают и описывают демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Объясняют механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Классифицируют реакции по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Различают индуктивный и мезомерный эффекты. Устанавливают зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции. Производят вычисления выхода продукта реакции от теоретически возможного.</p>  |
| 2     | <i>Углеводороды</i>                    | 17          | 14   |    | <p>Характеризуют промышленные и лабораторные способы получения алканов. Прогнозируют химические свойства алканов, алкенов на основе особенностей их строения. Составляют уравнения реакций, характеризующих химические свойства алканов (горение, термическое разложение, хлорирование, изомеризация). Записывают формулы изомеров и гомологов алкенов и называют их по международной номенклатуре. Описывают промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Формулируют и применяют правило Зайцева. Характеризуют механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Применяют правило Марковникова. Характеризуют химические свойства сопряженных алкадиенов. Объясняют механизмы реакций присоединения и полимеризации. Составляют уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов. Прогнозируют химические свойства аренов на основе особенностей их строения. Расставляют коэффициенты в ОВР с помощью метода электронного баланса, показывая окисление гомологов бензола. Производят вычисления по термохимическим уравнениям, производят расчеты по уравнениям: вычисляют объемные отношения газов, определяют состав смеси, массы продуктов реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке;</p> |

|   |                                      |           |           |          |  |
|---|--------------------------------------|-----------|-----------|----------|--|
| 3 | <i>Кислородсодержащие соединения</i> | 17        | 20        | 3        | <p>Прогнозируют химические свойства предельных одноатомных спиртов на основе особенностей их строения.</p> <p>Подтверждают общие и особенные свойства спиртов и их гомологов соответствующими уравнениями реакций. Расставляют коэффициенты в реакциях окисления первичных и вторичных спиртов с помощью метода электронного баланса. Прогнозируют химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Определяют принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Прогнозируют химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. Определяют молекулярную и структурную формулу вещества.</p>   |
| 4 | <i>Углеводы</i>                      | 7         | 6         | 1        | <p>Прогнозируют химические свойства глюкозы и подтверждают их соответствующими уравнениями реакций. Доказывают наличие функциональных групп в молекуле глюкозы. Характеризуют строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). Раскрывают биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Описывают промышленное получение сахарозы из природного сырья. Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>   |
| 5 | <i>Азотсодержащие соединения</i>     | 8         | 4         | 1        | <p>Характеризуют строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов.</p> <p>Сравнивают свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронных представлений и взаимного влияния атомов в молекуле. Характеризуют состав и строение молекул аминокислот. Описывают химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Объясняют образование пептидной связи, дипептидов. Характеризуют строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Решают расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Производят расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.</p> |
| 6 | <i>Практикум по решению задач</i>    | 13        |           |          | <p>Применяют полученные знания и сформированные умения для решения учебных задач.</p> <p>Устанавливают генетическую связь между классами углеводородов, конкретизируют ее соответствующими уравнениями реакций. Решают расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Составляют уравнения реакции с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений. Устанавливают генетическую связь между классами органических соединений. Устанавливают генетическую связь между классами органических соединений, конкретизируют ее соответствующими уравнениями реакций.</p>   |
|   | <b>Итого:</b>                        | <b>68</b> | <b>44</b> | <b>5</b> |  |