

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Губернаторский лицей»

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГАНОУ СО «Губернаторский
лицей»

И.А. Климовских

Приказ № 91/2-од от 26.06.2025

Рабочая программа
ученого предмета (курса, модуля) «Решение задач по химии»
для обучающихся 10-11 классов

Составитель:

Некрасова Т.Ю., ВКК

Чигвинцев П.В., ПКК

Екатеринбург, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Решение задач по химии» для 10-11 класса составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; ФГОС СОО (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями)); ФООП СОО (Приказ Министерства просвещения РФ от 23 ноября 2022 г. № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования").

Химическое образование занимало и занимает одно из ведущих мест в системе общего образования, что определяется безусловной практической значимостью химии, ее возможностями в познании основных методов изучения природы, фундаментальных научных теорий и закономерностей. Решение расчетных 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 учащихся. 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.

В этом курсе используются общие подходы к методике решения как усложненных, нестандартных задач, так и задач школьного курса, применяется методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики. Программа выполняет следующие функции:

- развивает содержание базисного курса химии, изучение которого осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне;
- позволяет школьникам удовлетворить свои познавательные потребности и получить дополнительную подготовку;
- позволяет школьникам подготовиться к сдаче ЕГЭ по химии.

Цели:

- воспитание личности, имеющей развитое естественно-научное восприятие природы;
- развитие творческого потенциала учащихся;
- развитие познавательной деятельности учащихся через активные формы и методы обучения;
- закрепление, систематизация знаний учащихся по химии;
- обучение учащихся основным подходам к решению расчетных задач по химии.

Задачи:

- учить учащихся приемам решения задач различных типов;
- закреплять теоретические знания, учить творчески применять их в новой ситуации;

- способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики при решении расчетных задач по химии;
- продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы;
- развивать учебно-коммуникативные навыки.

Требования к знаниям и умениям учащихся

После изучения данного элективного курса учащиеся должны знать:

- способы решения различных типов задач;
- основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты;
- стандартные алгоритмы решения задач.

После изучения данного курса учащиеся должны уметь:

- решать расчетные задачи различных типов;
- четко представлять сущность описанных в задаче процессов;
- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче;
- работать самостоятельно и в группе;
- самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение;
- владеть химической терминологией;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

Формы контроля:

- классные и домашние контрольные работы
- самостоятельные работы;
- зачеты;
- защита авторских задач.

В учебном плане среднего общего образования «Решение задач по химии» входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Общее число часов, отведённых для изучения на углубленном уровне среднего общего образования, в 10 классе составляет 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе составляет 68 часов (2 часа в неделю).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения химии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение естественно-научного образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении химии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Тема 1. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций. Основные количественные характеристики вещества: количество вещества, масса, объем. Массовая, объемная и молярная доля вещества в смеси. Массовая доля элемента в соединении.

Простейшая или эмпирическая формула. Истинная или молекулярная формула. Химическое уравнение, термохимическое уравнение, тепловой эффект химической реакции.

Стехиометрические расчеты. Выход продукта реакции.

Тема 2. Органическая химия. Химические свойства алканов, алкенов, алкинов, спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот. Полимеры. Генетическая связь классов органических веществ.

Тема 3. Экспериментальные основы химии. Качественные реакции, идентификация веществ, алгоритм идентификации, блок-схема.

Алгоритм обнаружения органических соединений. Теоретические основы органической химии.

11 КЛАСС

Тема 1. Структура химической задачи

Две стороны химической задачи. Анализ задачи, выделение химической и математической частей, способы задания условий: неполные, лишние и неопределенные математические данные задачи.

Понятие о взаимно обратных задачах. Обратная задача и ее составление.

Составление простых и сложных задач по химическим формулам веществ.

Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление. Сложные задачи, использование комбинированных знаний из разных разделов химии и других предметов. Оригинальность вопроса нестандартных задач, наличие неопределенности, исторических сведений, включение разнообразных названий веществ. Занимательные задачи. Тривиальная и современная номенклатура химических соединений.

Тема 2. Вычисления по химическим формулам

Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси.

Вычисления средней молярной массы смеси. Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества, определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях. Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов.

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

Нахождение массы элемента, если известна масса вещества; и массы вещества, если известна масса элемента.

Решение задач на смеси алгебраическим способом.

Тема 3. Задачи на растворы

Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов. Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением. Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи. Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе». Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов.

Понятие концентрации раствора. Молярная концентрация. Решение олимпиадных задач с применением разнообразных способов выражения содержания растворенного вещества в растворах. Переход от одной концентрации к другой.

Тема 4. Вычисления по уравнениям реакций

Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции.

Задачи на избыток-недостаток. Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Расчёты массовой доли выхода продукта реакции.

Тема 5. Вычисления по термохимическим уравнениям реакций.

Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям. Тепловой эффект реакции. Энтальпия.

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции

Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

Тема 7. Решение заданий ЕГЭ части 2.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

5) 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;

6) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

7) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

8) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

9) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

10) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

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

5) 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;

6) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии, такими как наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Основные понятия органической химии (6 часов)					
1.1	Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода. Структурные формулы в сравнении с эмпирическими.	6	1		https://edsoo.ru/
Итого по разделу		6			
Раздел 2. Строение органических соединений (18 часов)					
2.1	Классификация органических соединений	2			https://edsoo.ru/
2.2	Расчеты по формулам веществ	2			https://edsoo.ru/
2.3	Карбоциклические и гетероциклические соединения	2			https://edsoo.ru/
2.4	Решение задач на вывод формул	2			https://edsoo.ru/
2.5	Основы номенклатуры органических соединений	2			https://edsoo.ru/
2.6	Решение задач по теме: «Основы номенклатуры органических соединений»	3			https://edsoo.ru/
2.7	Изомерия ее виды	2			https://edsoo.ru/

2.8	Решение задач по теме: «Изомерия, ее виды»	3			https://edsoo.ru/
2.9	Моделирование пространственных изомеров.	2	1		https://edsoo.ru/
Итого по разделу		20			
Раздел 3. Реакции органических соединений (4 часа)					
3.1	Реакции замещения и присоединения.	2			https://edsoo.ru/
3.2	Реакции отщепления и изомеризации	2			https://edsoo.ru/
Итого по разделу		4			
Раздел 4. Углеводороды (16 часов)					
4.1	Решение расчетных задач по темам: алканы, -ены, -ины, -диены, арены	10			https://edsoo.ru/
4.2	Решение задач по теме: «Газовые законы в органической химии»	3			https://edsoo.ru/
4.3	Качественные задачи на распознавание углеводов.	3	1		https://edsoo.ru/
Итого по разделу		16			
Раздел 5. Кислородсодержащие органические соединения (16 часов)					
5.1	Спирты	2			https://edsoo.ru/
5.2	Решение задач на определение состава смеси веществ	2			https://edsoo.ru/
5.3	Карбонильные соединения	2			https://edsoo.ru/
5.4	Карбоновые кислоты	2			https://edsoo.ru/
5.5	Решение задач по теме: «Растворы. Правило смешивания»	2			https://edsoo.ru/

5.6	Сложные эфиры	2			https://edsoo.ru/
5.7	Углеводы	1			https://edsoo.ru/
5.8	Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих соединений.	3	1		https://edsoo.ru/
Итого по разделу		16			
Раздел 6. Азотсодержащие органические соединения (6 часов)					
6.1	Амины.	2			https://edsoo.ru/
6.2	Аминокислоты. Белки.	2			https://edsoo.ru/
6.3	Нуклеиновые кислоты.	2			https://edsoo.ru/
Итого по разделу		6			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Структура химической задачи (5 часов).					
1.1	Две стороны химической задачи.	1			https://edsoo.ru/
1.2	Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление.	2			https://edsoo.ru/
1.3	Тривиальная и современная номенклатура химических соединений.	2			https://edsoo.ru/
Вычисления по химическим формулам (14 часов)					
2.1	Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычисления средней молярной массы смеси.	2			https://edsoo.ru/
2.2	Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества.	4			https://edsoo.ru/
2.3	Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов.	4			https://edsoo.ru/
2.4	Нахождение молекулярной формулы	4	1		https://edsoo.ru/

	органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.				
Задачи на растворы (13 часов).					
3.1	Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов.	4			https://edsoo.ru/
3.2	Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи.	4			https://edsoo.ru/
3.3	Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов.	2			https://edsoo.ru/
3.4	Решение задач ЕГЭ	3	1		
Вычисления по уравнениям реакций (14 часов)					
4.1	Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции	3			https://edsoo.ru/
4.2	Задачи на избыток-недостаток	4			https://edsoo.ru/
4.3	Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих	3			https://edsoo.ru/

	веществ дано в избытке				
4.4	Расчёты массовой доли выхода продукта реакции	4	1		https://edsoo.ru/
Вычисления по термохимическим уравнениям реакций (4 часа)					
5.1	Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям.	2			https://edsoo.ru/
5.2	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчеты с использованием закона Гесса.	2		1	https://edsoo.ru/
Окислительно-восстановительные реакции (4 часа)					
6.1	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	4		1	https://edsoo.ru/
Решение заданий ЕГЭ части С (12 часов)					
7.1	Решение задач ЕГЭ	12			
8.1	Консультация	2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	2	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Химия, 10 класс/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под редакцией Лунина В.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение», 2023
2. Химия, 11 класс/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под

редакцией Лунина В.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»;

Акционерное общество «Издательство «Просвещение», 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Сборник задач и упражнений по химии 8-11 классы. – М.: Экзамен, 2007
2. Дайнеко В.И. Как научить школьников решать задачи по органической химии. – М.: Просвещение, 2021
3. Забродина Р.И., Соловецкая Л.А.. Качественные задачи в органической химии. – Белгород, 1996. 4. Романовская В.К. Решение задач. – С-Петербург, 2018
4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 2020

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://edsoo.ru/>, <https://educont.ru/>, <https://resh.edu.ru/> <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

Приложения:

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Строение атома углерода	1			https://edsoo.ru/
2.	Электронное строение атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях	1			https://edsoo.ru/
3.	Составление электронно-графической формулы атома углерода. Образование σ (сигма) и π (пи) связей.	1			https://edsoo.ru/
4.	Образование σ (сигма) и π (пи) связей.	1			https://edsoo.ru/
5.	Решение задач по теме	1			https://edsoo.ru/
6.	Решение задач по теме	1			https://edsoo.ru/
7.	Классификация органических соединений	1			https://edsoo.ru/
8.	Функциональные группы	1			https://edsoo.ru/
9.	Расчеты по формулам веществ	1			https://edsoo.ru/
10.	Решение задач с использованием формул ациклического строения	1			https://edsoo.ru/
11.	Карбоциклические и гетероциклические соединения	1			https://edsoo.ru/
12.	Гетероциклы (на примере белков, нуклеиновых кислот).	1			https://edsoo.ru/
13.	Решение задач на вывод формул №1	1			https://edsoo.ru/

14.	Решение задач на вывод формул №2	1			https://edsoo.ru/
15.	Основы номенклатуры органических соединений	1			https://edsoo.ru/
16.	Решение задач по теме: «Основы номенклатуры органических соединений». Алкана, -ены	1			https://edsoo.ru/
17.	Решение задач по теме: «Основы номенклатуры органических соединений». Алкины, диены.	1			https://edsoo.ru/
18.	Решение задач по теме: «Основы номенклатуры органических соединений». Циклоалканы, арены.	1			https://edsoo.ru/
19.	Решение задач по теме: «Основы номенклатуры органических соединений». Гетероциклические соединения.	1			https://edsoo.ru/
20.	Изомерия ее виды. Структурная изомерия: изомерия углеродного скелета, изомерия положения функциональных групп, кратной связи.	1			https://edsoo.ru/
21.	Межклассовая изомерия. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая	1			https://edsoo.ru/
22.	Решение задач по теме: «Изомерия, ее виды», №1	1			https://edsoo.ru/
23.	Решение задач по теме: «Изомерия, ее виды», №2	1			https://edsoo.ru/
24.	Решение задач по теме: «Изомерия, ее виды», №3	1			https://edsoo.ru/
25.	Моделирование пространственных изомеров, №1	1			https://edsoo.ru/
26.	Моделирование пространственных изомеров, №2	1			https://edsoo.ru/
27.	Реакции замещения и присоединения.	1	1		https://edsoo.ru/
28.	Реакции гидрирования, гидратации, гидрогалогенирования,	1			https://edsoo.ru/

	галогенирования, полимеризации.				
29.	Реакции отщепления и изомеризации	1			https://edsoo.ru/
30.	Реакции отщепления (элиминирования) как способ получения органических соединений.	1			https://edsoo.ru/
31.	Решение расчетных задач по темам: алканы. Расчеты с использованием понятия «моль», закона Авогадро.	1			https://edsoo.ru/
32.	Решение расчетных задач по темам: алканы. Определяем относительную плотность газа и молярную массу по известной относительной плотности одного газа по другому.	1			https://edsoo.ru/
33.	Алкены. Реакции: риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов. Октановое число. Конформации.	1			https://edsoo.ru/
34.	Алкены. Лабораторные способы получения алканов. Галогенопроизводные алканов. Каталитическое окисление алканов.	1			https://edsoo.ru/
35.	Решение расчетных задач по темам: алкены, диены.	1			https://edsoo.ru/
36.	Алкены. Поляризация π -связи в молекулах алкенов. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Составление уравнений реакций окисления методом полуреакций. Полимеризация гомологов этилена.	1			https://edsoo.ru/
37.	Решение расчетных задач по темам: алкины	1			https://edsoo.ru/
38.	Алкины. Реакции: получение алкинов дегалогенированием и дегидрогалогенированием. Правила Марковникова, гидратация ацетилена и его гомологов. Кислотные свойства алкинов. Получение	1			https://edsoo.ru/

	алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.				
39.	Решение расчетных задач по темам: арены	1			https://edsoo.ru/
40.	Арены. Реакции: способы получения гомологов бензола. Радикальное хлорирование бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения.	1			https://edsoo.ru/
41.	Решение задач по теме: «Газовые законы в органической химии». Предельные углеводороды.	1			https://edsoo.ru/
42.	Решение задач по теме: «Газовые законы в органической химии». Непредельные углеводороды.	1			https://edsoo.ru/
43.	Решение задач по теме: «Газовые законы в органической химии». Непредельные углеводороды.	1			https://edsoo.ru/
44.	Качественные задачи на распознавание углеводородов. Предельные углеводороды.	1			https://edsoo.ru/
45.	Качественные задачи на распознавание углеводородов. Непредельные углеводороды.	1			https://edsoo.ru/
46.	Качественные задачи на распознавание углеводородов. Непредельные углеводороды.	1		1	https://edsoo.ru/
47.	Спирты. Особенности электронного строения молекул спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты.	1			https://edsoo.ru/
48.	Спирты. Сравнение кислотных свойств воды, спиртов и галогенопроизводных	1			https://edsoo.ru/

	спиртов. Реакции этерификации спиртами неорганических кислот. Основные свойства спиртов. Правило Зайцева.				
49.	Решение задач на определение состава смеси веществ №1	1			https://edsoo.ru/
50.	Решение задач на определение состава смеси веществ №2	1			https://edsoo.ru/
51.	Карбонильные соединения Особенности строения и химических свойств кетонов. Взаимное влияние атомов в молекулах карбонильных соединений и их производных.	1			https://edsoo.ru/
52.	Карбонильные соединения. Качественная реакция на метилкетоны. Реакция «серебряного зеркала».	1			https://edsoo.ru/
53.	Карбоновые кислоты Кислотность и ее зависимость от строения. Влияние условий на степень диссоциации карбоновых кислот.	1			https://edsoo.ru/
54.	Карбоновые кислоты. Реакции ионного обмена. Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло.	1			https://edsoo.ru/
55.	Решение задач по теме: «Растворы. Правило смешивания». Расчеты, связанные с использованием различных способов выражения состава раствора органических соединений. №1	1			https://edsoo.ru/
56.	Решение задач по теме: «Растворы. Правило смешивания». №2	1			https://edsoo.ru/
57.	Сложные эфиры. Равновесие обратимой реакции этерификации– гидролиза: факторы, влияющие на него.	1			https://edsoo.ru/

58.	Сложные эфиры. Получение сложных эфиров. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Сливочное масло.	1			https://edsoo.ru/
59.	Углеводы	1	1		https://edsoo.ru/
60.	Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих соединений. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, глицерином и пропанолом.	1		1	https://edsoo.ru/
61.	Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих соединений. Сравнение кислотных свойств воды, одно- и многоатомных спиртов и фенола.	1			https://edsoo.ru/
62.	Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих соединений. Отношение растворов сахарозы, мальтозы и лактозы к гидроксиду меди (II) при нагревании.	1		1	https://edsoo.ru/
63.	Амины. Реакции замещения, протекающие с разрывом связи N–H. Амиды.	1			https://edsoo.ru/
64.	Амины. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой). Гомологический ряд ароматических аминов.	1			https://edsoo.ru/
65.	Аминокислоты	1			https://edsoo.ru/
66.	Белки	1			https://edsoo.ru/
67.	Нуклеиновые кислоты.	1			https://edsoo.ru/
68.	Идентификация азотсодержащих соединений.	1	1		https://edsoo.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	3	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Две стороны химической задачи.	1			https://edsoo.ru/
2	Понятие о взаимно обратных задачах. Обратная задача и ее составление.	1			https://edsoo.ru/
3	Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление.	1			https://edsoo.ru/
4	Тривиальная и современная номенклатура химических соединений.	1			https://edsoo.ru/
5	Тривиальная и современная номенклатура химических соединений.	1			https://edsoo.ru/
6	Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси.	1			https://edsoo.ru/
7	Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси.	1			https://edsoo.ru/
8	Вычисления средней молярной массы смеси.	1			https://edsoo.ru/
9	Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества.	1			https://edsoo.ru/
10	Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества.	1			https://edsoo.ru/
11	Решение задач на смеси алгебраическим способом.	1			https://edsoo.ru/
12	Решение задач на смеси алгебраическим способом.	1			https://edsoo.ru/
13	Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их	1			https://edsoo.ru/

	осаждение из насыщенных растворов.				
14	Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов.	1			https://edsoo.ru/
15	Определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях.	1			https://edsoo.ru/
16	Определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях.	1			https://edsoo.ru/
17	Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.	1			https://edsoo.ru/
18	Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.	1			https://edsoo.ru/
19	Нахождение молекулярной массы, формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.	1	1		https://edsoo.ru/
20	Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов.	1			https://edsoo.ru/
21	Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов.	1			https://edsoo.ru/
22	Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением.	1			https://edsoo.ru/
23	Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением.	1			https://edsoo.ru/
24	Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи.	1			https://edsoo.ru/
25	Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества	1			https://edsoo.ru/

	при растворении кристаллогидратов и обратные задачи.				
26	Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе».	1			https://edsoo.ru/
27	Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе».	1			https://edsoo.ru/
28	Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов.	1			https://edsoo.ru/
29	Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов.	1			https://edsoo.ru/
30	Решение задач ЕГЭ типа 35	1			https://edsoo.ru/
31	Решение задач ЕГЭ типа 35	1			https://edsoo.ru/
32	Решение задач ЕГЭ типа 35	1	1		https://edsoo.ru/
33	Зачетное занятие. Контрольная работа по решению задач изученных типов.	1			https://edsoo.ru/
34	Зачетное занятие. Контрольная работа по решению задач изученных типов.	1			https://edsoo.ru/
35-37	Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции	3			https://edsoo.ru/
38	Задачи на избыток-недостаток	1			https://edsoo.ru/
39	Задачи на избыток-недостаток	1			https://edsoo.ru/
40	Задачи на избыток-недостаток	1			https://edsoo.ru/
41	Задачи на избыток-недостаток	1			https://edsoo.ru/
42-44	Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	3			https://edsoo.ru/
45-48	Расчёты массовой доли выхода продукта реакции	4	1		https://edsoo.ru/
49	Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям.	1			https://edsoo.ru/
50	Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям.	1			https://edsoo.ru/

51	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчеты с использованием закона Гесса.	1			https://edsoo.ru/
52	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчеты с использованием закона Гесса.	1		1	https://edsoo.ru/
53	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	1			https://edsoo.ru/
53-55	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	1			https://edsoo.ru/
53-55	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	1		1	https://edsoo.ru/
56	Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.	1			https://edsoo.ru/
57-66	Решение задач вариантов ЕГЭ	9			
67-68	Консультация	2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	2	

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Теоретические основы органической химии
1.1	Сформированность представлений о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде
1.2	Владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека
1.3	Сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений
1.4	сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения

1.5	Сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу (группе) соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC)
1.5	Сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные)
1.6	Сформированность умения применять: положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ
2	Углеводороды. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения. Высокомолекулярные соединения
2.1	Сформированность умений приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин)
2.2	Сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота)
2.3	Сформированность умения иллюстрировать генетическую связь между типичными представителями различных классов органических веществ уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул
2.4	Сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки
3	Химия и жизнь. Расчёты
3.1	Сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении

	веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением
3.2	Сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов
3.3	Сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов
3.4	Сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)
3.5	Сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, сеть Интернет и другие)
3.6	Сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК (предельно допустимой концентрации), пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Теоретические основы химии
1.1	Владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, кристаллическая решётка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие); теории и законы (теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека
1.2	Сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов
1.3	Владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование)
1.4	Сформированность умений определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая)
1.5	Сформированность умений определять характер среды в водных растворах неорганических соединений

1.6	Сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)
1.7	Сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца
1.8	Сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ
1.9	Сформированность умений раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций
1.10	Сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов
1.11	Сформированность умений объяснять характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье)
2	Общая и неорганическая химия
2.1	Сформированность умений раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции
2.2	Сформированность умений характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, используя понятия « <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали», «энергетические уровни», объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева
2.3	Сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между

	неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций
2.4	Сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу (группе) соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли)
2.5	Сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и другие)
2.6	Сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций
2.7	Сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов
2.8	Сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов
2.9	Сформированность умений характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об

	общих научных принципах и экологических проблемах химического производства
3	Химия и жизнь. Расчёты
3.1	Сформированность представлений о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде
3.2	Сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, сеть Интернет и другие)
3.3	Сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды
3.4	Осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека
3.5	Сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Теоретические основы органической химии
1.1	Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, её основные положения
1.2	Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях – одинарные и кратные связи. Представление о классификации органических веществ
1.3	Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ
2	Углеводороды
2.1	Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан – простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение
2.2	Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен – простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение
2.3	Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины
2.4	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение
2.5	Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Токсичность аренов. Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам

2.6	Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки
3	Кислородсодержащие органические соединения
3.1	Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля
3.2	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства. Токсичность фенола. Применение фенола
3.3	Альдегиды и кетоны. Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение
3.4	Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие
3.5	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров
3.6	Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы. Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом)
4	Азотсодержащие органические соединения

4.1	Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды
4.2	Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки
5	Высокомолекулярные соединения
5.1	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация
5.2	Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков. Получение синтетического каучука и резины

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Теоретические основы химии
1.1	Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона в развитии науки
1.3	Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Ионы: катионы и анионы. Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь
1.4	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления
1.5	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки. Понятие о дисперсных

	системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе
1.6	Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ
1.7	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях
1.8	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов
1.9	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье
1.10	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции ионного обмена
1.11	Окислительно-восстановительные реакции
2	Неорганическая химия
2.1	Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)
2.2	Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение важнейших неметаллов и их соединений
2.3	Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов
2.4	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и технике
2.5	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам
3	Химия и жизнь
3.1	Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций

3.2	Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ. Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения
3.3	Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов, правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Демонстрация

В работе представлены задания базового, повышенного и высокого уровня.

Распределение заданий по основным разделам:

Раздел курса	Число заданий
Теоретические основы органической химии.	2
Предельные углеводороды (алканы).	1
Непредельные углеводороды.	2
Ароматические углеводороды (арены).	1
Природные источники углеводородов.	1
Спирты и фенолы.	1
Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты.	2
Жиры. Углеводы.	1
Амины и аминокислоты.	2
Белки.	1
Синтетические полимеры.	1
Итого:	15

Время выполнения работы

Примерное время на выполнение заданий составляет:

1. для заданий базового уровня сложности – 1 до 2 минут;
2. для заданий повышенной сложности – от 2 до 3 минут;
3. для заданий высокого уровня сложности – до 5-10 минут

На выполнение всей работы отводится 40 минут.

Дополнительные материалы и оборудование

При проведении работы в качестве дополнительного оборудования может использоваться калькулятор (для выполнения задания 15).

Оценка выполнения отдельных заданий и работы в целом

1. За верное выполнение каждого из заданий 1-10 выставляется 1 балл, в другом случае – 0 баллов.
2. За верное выполнение каждого из заданий 11-13 выставляется 2 балла.
3. За ответы на задания 12 выставляется 1 балл, если в ответе указаны две любые цифры, представленные в эталоне ответа, и 0 баллов во всех других случаях. Если обучающейся указывает в ответе больше символов, чем в правильном ответе, то за каждый лишний символ снижается 1 балл (до 0 баллов включительно).
4. За ответ на задания 11 и 13 выставляется 1 балл, если допущена одна ошибка, и 0 баллов, если допущено две и более ошибки.
5. Задания 14 и 15 оцениваются в зависимости от полноты и правильности ответа. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы – 25.

Шкала перевода первичного балла за выполнение контрольной работы в отметку по 5-ной шкале:

Отметка по 5-ной шкале	2	3	4	5
Первичный балл	0-7	8 - 15	16-20	21-25

Структура и содержание диагностической работы

Таблица 1. Кодификатор проверяемых элементов содержания

Код блока содержания	Код контролируемого элемента	Элементы содержания
1. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		
1	1.1	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия
	1.2	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ
	1.3	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов
	1.4	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола
	1.5	Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров
	1.6	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот.
	1.7	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)
	1.8	Взаимосвязь органических соединений
2. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ.		
ХИМИЯ И ЖИЗНЬ		
2.1		<i>Экспериментальные основы химии</i>
	2.1.1	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии
	2.1.2	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ

	2.1.3	Качественные реакции органических соединений
	2.1.4	Основные способы получения углеводов (в лаборатории)
	2.1.5	Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории)
2.2		<i>Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ</i>
	2.2.1	Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия
	2.2.2	Природные источники углеводов, их переработка
	2.2.3	Применение изученных органических веществ
	2.2.4	Высокомолекулярные соединения.
2.3		<i>Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций</i>
	2.3.1	Установление молекулярной и структурной формул вещества

Итоговая контрольная работа по учебному предмету (курсу, модулю)

«Решение задач по химии»

(демонстрационный материал)

Инструкция по выполнению работы.

На выполнение итоговой работы по биологии дается 40 минут. Работа состоит из трех частей, включающих 15 заданий.

Часть 1 содержит 10 заданий (1 - 10). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых один верный.

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (11-13). При выполнении заданий 11-13 запишите ответ так, как указано в тексте задания.

Часть 3 включает 2 задания, на которые следует дать развернутый ответ. При выполнении заданий этой части запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Вариант 1.

Часть 1. При выполнении заданий 1-10 выберите из нескольких вариантов ответа один верный

1. Бутадиен-1,3 является структурным изомером

- 1) бутена-1
- 2) бутена-2
- 3) бутина-1
- 4) циклобутана

2. В отличие от бутадиена, бутан не вступает в реакцию

- 1) дегидрирования
- 2) хлорирования
- 3) полимеризации
- 4) горения

3. Продуктом гидратации ацетиленов является

- 1) муравьиный альдегид

2) уксусный альдегид

3) муравьиная кислота

4) этиловый спирт

4. Бензол вступает в реакцию с

1) хлорметаном

2) этаном

3) соляной кислотой

4) гидроксидом натрия

5. Верны ли следующие утверждения о феноле?

А. Фенол проявляет свойства сильной кислоты.

Б. Фенол реагирует как с бромной водой, так и с азотной кислотой.

1) Верно только А

2) Верно только Б

3) Верны оба утверждения

4) Оба утверждения неверны

6. В схеме превращений *уксусная кислота* $\Rightarrow X \Rightarrow$ *глицин* веществом X является:

1) хлоруксусная кислота

2) ацетат натрия

3) ацетилен

4) этилацетат

7. Метиламин взаимодействует с

1) пропаном

2) хлорметаном

3) водородом

4) гидроксидом натрия

8. Этилен можно получить в одну стадию из

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
- 2) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- 3) CH_3CHCl_2
- 4) CH_3COOH

9. Пропановую кислоту можно получить в результате взаимодействия

- 1) пропаналя и водорода
- 2) пропанола-1 и серной кислоты
- 3) пропена и воды
- 4) пропаналя и кислорода

10. Метан в лаборатории можно получить в одну стадию из

- 1) CaC_2
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) CH_3COONa
- 4) CHCl_3

Часть 2. При выполнении заданий 11-13 запишите ответ так, как указано в тексте задания

11. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) метилбензол	1) альдегиды
Б) анилин	2) амины
В) 3-метилбутаналь	3) аминокислоты
	4) углеводороды

12. Выберите три верных ответа

Глюкоза реагирует с:

- 1) Ag_2O (NH_3 p-p)
- 2) H_2O
- 3) C_6H_6
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) Al_2O_3
- 6) O_2

13. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

А) Бензол и гексен

Б) Бутин-1 и бутин-2

В) Глюкоза и сорбит

Г) Пропионовая кислота и пропанол

РЕАКТИВ

1) Бромная вода

2) Фенолфталеин

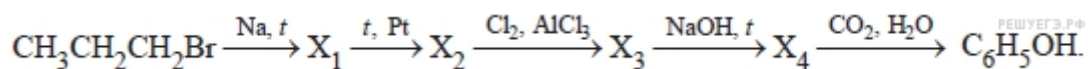
3) Соляная кислота

4) Раствор карбоната натрия

5) Аммиачный раствор оксида серебра

Часть 3. При выполнении заданий этой части запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



15. Решите задачу

При сгорании 0,45 г газообразного органического вещества выделилось 0,448 л (н.у.) 1 углекислого газа, 0,63 г воды и 0,112 л (н.у.) азота. Плотность исходного газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу этого вещества.