

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 32 с углубленным изучением предметов
эстетического цикла» г. Уссурийска Уссурийского городского округа

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

 /Реброва О.В./

Протокол № 1 от

«30» 08 2022г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

 /Дюндик В.П./

«30» 08 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 32

 /Стаценко Ю.В./

приказ № 124/50 от

«01» 09 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по элективному курсу

«Решение расчетных

задач по химии»

Уровень образования среднее общее образование

10-11 класс

2022-24

учебный год

Пояснительная записка

Цели и задачи обучения

Программа элективного курса «Решение расчетных задач по химии» имеет общеобразовательный межпредметный химико-математический характер и предназначена для изучения учащимися, проявившими ко времени обучения химии в 10 классе повышенный интерес к решению расчетных задач. Программа имеет прикладную направленность и служит для удовлетворения индивидуального интереса учащихся к изучению и применению знаний математики при решении расчетных задач.

Курс позволяет систематизировать знания об основных типах расчетных задач, углубить знания о способах решения задач и его изучение способствует расширению предметных знаний по химии, сознательному выбору пути дальнейшего профильного обучения, самоопределению в отношении собственной деятельности на естественно-математическом профиле. Курс формирует осознанные и математически обоснованные умения и навыки выполнения вычислительных операций и решения задач. Кроме того, курс позволяет систематизировать и собрать в единое целое знания о стехиометрических законах, способах решения химических задач и их стехиометрическом обосновании, так как данный материал в базовом курсе химии рассеян по различным темам.

Цель курса: формирование и развитие у обучающихся умений и навыков по решению качественных и количественных задач по органической химии, развитие познавательной и творческой активности, синтетического и аналитического мышления.

Задачи курса:

- развить умения и навыки системного осмысления знаний по органической химии и их применению при решении качественных и количественных задач;
- обеспечить освоение обучающимися алгоритмов решения типовых качественных и количественных задач;
- сформировать умения самостоятельно подбирать способы решения комбинированных задач в соответствии с имеющимися данными;
- научить использовать математические умения и навыки при решении химических задач;
- научить использовать химические знания для решения математических задач на растворы, смеси;
- развить у обучающихся умения проводить синтез, анализ, формулировать выводы, заключения;
- создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ по химии.

УМК

1. Решение задач по химии. Хомченко И.Г. М: Новая Волна, 2015
2. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. М: Новая Волна, 2013
3. Учебник общей химии. Некрасов Б.В. М: «Химия»
4. Общая и неорганическая химия в вопросах. Лидин Р.А., Аликберова Л.Ю., Логинова Г.П. М: «Дрофа»
5. Общая химия. Глинка Н. Л. Л.: «Химия», 2011;

Тематическое планирование по элективному курсу

«Решение расчетных задач по химии»

Содержание элективного курса «Решение расчетных задач по химии»

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | Практические занятия |
|-------|--|------------------|----------------------|
| 1. | Тема 1. Изомерия и номенклатура органических веществ. | 3 ч | |
| 2. | Тема 2. Задачи на вывод химических формул. | 5 ч | |
| 3. | Тема 3. Задачи на смеси органических веществ. | 2 ч. | |
| 4. | Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ. | 10 ч. | |
| 5. | Тема 5. Качественные реакции в органической химии. | 5 ч. | |
| 6. | Тема 6. Генетическая связь между классами органических веществ. | 4 ч. | |
| 7. | Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. | 5 ч. | |
| | Итого | 34 ч | |

Содержание тем учебной дисциплины

Тема 1. Изомерия и номенклатура органических веществ (3 ч.)

Номенклатура органических веществ. Виды изомерии: структурная и пространственная. Составление структурных формул изомеров, номенклатура органических веществ.

Тема 2. Задачи на вывод химических формул (5 ч.)

Массовая доля элемента в веществе. Решение задач на вывод химических формул органических веществ. Нахождение формулы вещества на основе общих формул гомологических рядов органических соединений. Относительная плотность газообразного вещества. Расчетные задачи на вывод формул органических соединений по продуктам сгорания.

Тема 3. Задачи на смеси органических веществ (2 ч)

Определение средней молярной массы газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси на основе составлений алгебраических уравнений.

Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ (10 ч)

Закон объемных отношений газов. Решение задач на определение объема газа, участвующего в реакции. Мольные отношения реагирующих веществ. Понятия: избыток и недостаток. Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если одно из исходных веществ, взятое в избытке. Понятия: теоретический и практический выход продукта реакции. Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции». Расчеты массовой доли выхода продукта реакции углеводородов. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции кислородосодержащих соединений. Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если исходные вещества содержат примеси. Расчеты, связанные с различными способами решения задач. Практикум по решению качественных задач.

Тема 5. Качественные реакции в органической химии (6 ч)

Качественные реакции на углеводороды. Качественные реакции на функциональные производные углеводородов. Качественные реакции на кислородсодержащие органические соединения. Качественные реакции на азотсодержащие соединения. Решение экспериментальных задач на определение веществ.

Тема 6. Генетическая связь между классами органических веществ (4 ч.)

Генетическая связь между классами углеводородов. Генетическая связь между классами кислородсодержащих органических веществ. Составление и решение цепочек превращений между классами кислородсодержащих органических веществ

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (4 ч.)

Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Метод электронного баланса. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

Результаты освоения учебной дисциплины и требования к уровню подготовки обучающихся

После изучения данного элективного курса учащиеся **должны знать:**

основные понятия, законы формулы:

- относительная/молекулярная атомные массы;
- количество вещества, моль; число Авогадро, молярный объем, н.у.;
- массовая, молярная, объемная доли; раствор, растворимость;
- закон постоянства состава вещества; массовые соотношения;
- закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона;
- основные понятия теории строения органических соединений;
- причины многообразия углеродных соединений (гомология, изомерия);
- валентные состояния атома углерода;
- виды связи (одинарную, двойную, тройную);
- важнейшие функциональные группы органических веществ;
- номенклатуру основных представителей групп органических веществ;
- основные свойства веществ, обусловленные строением их молекул.

После изучения данного элективного курса учащиеся **должны уметь:**

- разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, материальное единство и взаимосвязь органических веществ, причинно-следственную зависимость между составом, строением, свойствами и практическим использованием веществ;
- составлять уравнения химических реакций, подтверждающие свойства изученных органических веществ, их генетическую связь;
- выполнять эксперименты на распознавания важнейших органических веществ;
- решать расчетные задачи на вывод молекулярных формул органических веществ различных гомологических рядов;
- решать задачи с использованием долей;
- решать задачи по уравнениям реакций на газовые законы, «избыток-недостаток»;
- решать задачи по уравнениям реакций на смеси;
- решать комбинированные задачи и задачи с «продолжением»;
- решать задачи повышенного уровня сложности по классам органических соединений;
- решать задачи, используя методы решения логических пропорций, а также табличный и алгебраический методы;
- научиться пользоваться дополнительной литературой;
- решать задачи различного уровня сложности.

Критерии и нормы оценки результатов обучения

В системе зачет/незачет могут оцениваться предметы вариативной части учебного плана (элективные курсы, проектно-исследовательская деятельность).

Отметка «зачет» включает в себя следующие критерии:

- посещение не менее 80% занятий по курсу;
- выполнение промежуточных заданий;
- выполнение итоговой зачетной работы.

Отметка «незачет» выставляется при отсутствии двух-трех критериев и соответствует отметке «неудовлетворительно».

Тематическое планирование по элективному курсу 11 класс

«Решение расчетных задач по химии»

Содержание элективного курса «Решение расчетных задач по химии»

| п/п | Наименование разделов и тем | Максимальная нагрузка учащегося, ч. | Теоретическое обучение, ч. |
|-----|---|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. | Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ | 1 | 1 |
| 2. | Теоретические основы химии. Общая химия | 8 | 8 |
| 3. | Неорганическая химия | 10 | 10 |
| 4. | Органическая химия | 10 | 10 |
| 5. | Обобщение и повторение материала за школьный курс химии | 5 | 5 |
| | Итого | 34 | 34 |

Тема 1. Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ (1 час)

Спецификация ЕГЭ по химии 2020 г. План экзаменационной работы ЕГЭ по химии 2020 г. (ПРИЛОЖЕНИЕ к спецификации). Кодификатор элементов содержания по химии для составления КИМов ЕГЭ 2020 г. Контрольно-измерительные материалы по химии 2019-2020 г. (анализ типичных ошибок).

Характеристика содержания части А ЕГЭ по химии 2020 г. Характеристика содержания части В ЕГЭ по химии 2020 г. Характеристика содержания части С ЕГЭ по химии 2020 г.

Тема 2. Теоретические основы химии. Общая химия (8 часов)

2.1. Химический элемент

Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Понятие о радиоактивности.

2.2. Химическая связь и строение вещества

Ковалентная химическая связь, её разновидности (полярная и неполярная), механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (длина и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

2.3. Химические реакции

2.3.1. Химическая кинетика

Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции.

Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

2.3.2. Теория электролитической диссоциации

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характеристика основных классов неорганических соединений с позиции теории электролитической диссоциации (ТЭД).

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН). Индикаторы. Определение характера среды водных растворов веществ.

2.3.3. Окислительно-восстановительные реакции.

Реакции окислительно-восстановительные, их классификация Коррозия металлов и способы защиты от неё. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений.

2.4. Решение тренировочных задач по теме: «Теоретические основы химии. Общая химия» » (по материалам КИМов ЕГЭ 2019, 2018, 2017 гг)

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей. Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты: теплового эффекта реакции. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Написание уравнений окислительно-восстановительных реакций, расстановка коэффициентов методом электронного баланса.

Тема 3. Неорганическая химия (10 часов)

3.1. Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений

Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов - щелочных, щелочноземельных, алюминия.

3.2. Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений

Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов - водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

3.3. Характеристика переходных элементов и их соединений

Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.

3.4. Решение тренировочных задач по теме: «Неорганическая химия» (по материалам КИМов ЕГЭ 2019, 2018, 2017 гг)

Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Определение рН среды раствором солей.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Тема 4. Органическая химия (10 часов)

4.1. Углеводороды

Теория строения органических соединений. Изомерия – структурная и пространственная. Гомологи и гомологический ряд.

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация и номенклатура органических соединений.

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов. Природные источники углеводородов, их переработка. Механизмы реакций присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова, правило Зайцева А.М.

Характерные химические свойства ароматических углеводородов: бензола и толуола. Механизмы реакций электрофильного замещения в органических реакциях.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

4.2. Кислородсодержащие органические соединения

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Реакции, подтверждающие взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.

Органические соединения, содержащие несколько функциональных. Особенности химических свойств.

4.3. Азотсодержащие органические соединения и биологически важные органические вещества

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, нуклеиновые кислоты. Гормоны. Ферменты. Металлорганические соединения.

4.4. Решение практических задач по теме: «Органическая химия» (по материалам КИМов ЕГЭ 2019, 2018, 2017 гг)

Нахождение молекулярной формулы вещества. Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами. Генетическая связь между основными классами неорганических веществ. Качественные реакции на некоторые классы органических соединений (алкены, алканы, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, углеводы, белки). Идентификация органических соединений.

Тема 5. Обобщение и повторение материала за курс школьный химии (5 часов)

Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И.Менделеева и его физический смысл. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова и особенности органических соединений. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии. Генетическая связь между неорганическими и органическими соединениями. Экспериментальные основы органической и неорганической химии.

Работа с контрольно-измерительными материалами ЕГЭ по химии.

Итоговый контроль в форме ЕГЭ.

Календарно-тематическое планирование 10 класс

| № n/n | Название раздела, тема урока | Дата проведения урока | | Коррекция |
|---|---|-----------------------|------|-----------|
| | | план | факт | |
| <i>Тема 1. Изомерия и номенклатура органических веществ (3 ч.)</i> | | | | |
| 1. | Номенклатура органических веществ. | | | |
| 2. | Виды изомерии: структурная и пространственная. | | | |
| 3. | Составление структурных формул изомеров, номенклатура. | | | |
| <i>Тема 2. Задачи на вывод химических формул (5 ч.)</i> | | | | |
| 4. | Решение задач на нахождение массовой доли элемента в веществе | | | |
| 5. | Решение задач на вывод химических формул органических веществ. | | | |
| 6. | Нахождение формулы вещества на основе общих формул гомологических рядов органических соединений. | | | |
| 7. | Решение задач на нахождение формулы газообразного вещества на основе его плотности. | | | |
| 8. | Расчетные задачи на вывод формул органических соединений по продуктам сгорания. | | | |
| <i>Тема 3. Задачи на смеси органических веществ (2 ч)</i> | | | | |
| 9. | Определение средней молярной массы газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси. | | | |
| 10. | Вычисление состава газовой смеси на основе составлений алгебраических уравнений | | | |
| <i>Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ (10 ч)</i> | | | | |
| 11. | Закон объемных отношений газов. Решение задач на определение объема газа, участвующего в реакции. | | | |
| 12. | Мольные отношения реагирующих веществ. Понятия: избыток и недостаток. | | | |
| 13. | Вычисление массы (объема, количества) продукта | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | реакции, если одно из исходных веществ, взятое в избытке. | | | |
| 14. | Понятия: теоретический и практический выход продукта реакции. | | | |
| 15. | Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции». | | | |
| 16. | Расчеты массовой доли выхода продукта реакции углеводородов. | | | |
| 17. | Расчеты массовой доли выхода продукта реакции кислородосодержащих соединений. | | | |
| 18. | Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если исходные вещества содержат примеси. | | | |
| 19. | Расчеты, связанные с различными способами решения задач. | | | |
| 20. | Урок-практикум по решению качественных задач | | | |
| <i>Тема 5. Качественные реакции в органической химии (6 ч)</i> | | | | |
| 21. | Качественные реакции на углеводороды. | | | |
| 22. | Качественные реакции на функциональные производные углеводородов. | | | |
| 23. | Качественные реакции на спирты и фенол. | | | |
| 24. | Качественные реакции на карбоновые кислоты. | | | |
| 25. | Качественные реакции на азотсодержащие соединения. | | | |
| 26. | Решение экспериментальных задач на определение веществ. | | | |
| <i>Тема 6. Генетическая связь между классами органических веществ (4 ч.)</i> | | | | |
| 27. | Генетическая связь между классами углеводородов. | | | |
| 28. | Составление и решение цепочек превращений между классами углеводородов. | | | |
| 29. | Генетическая связь между классами кислородсодержащих органических веществ | | | |
| 30. | Составление и решение цепочек превращений между классами кислородсодержащих органических веществ | | | |

| <i>Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (4 ч)</i> | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 31. | Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. | | | |
| 32. | Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. | | | |
| 33-34. | Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций. | | | |

Календарно-тематическое планирование 11 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | Дата проведения занятий | |
|----------|---|-------------------|-------------------------|-------------|
| | | | Планируемая | Фактическая |
| 1 | Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ | <u>1ч</u> | | |
| 1.1 | Структура контрольно-измерительных материалов. Типовые ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии. Особенности подготовки к экзамену. | 1 | | |
| 2 | Теоретические основы химии. Общая химия | <u>8ч</u> | | |
| 2.1 | Химический элемент и химическая связь. | 1 | | |
| 2.2 | Решение задач по теме: «Химический элемент и химическая связь». | 1 | | |
| 2.3 | Химическая кинетика. | 1 | | |
| 2.4 | Решение задач по теме: «Химическая кинетика». | 1 | | |
| 2.5 | Теория электролитической диссоциации. | 1 | | |
| 2.6 | Решение задач по теме: «Теория электролитической диссоциации». | 1 | | |
| 2.7 | Окислительно-восстановительные реакции. | 1 | | |
| 2.8 | Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции». | 1 | | |
| 3 | Неорганическая химия | <u>10ч</u> | | |

| | | | | |
|----------|---|------------|--|--|
| 3.1 | Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений. | 1 | | |
| 3.2 | Решение задач по теме: «Щелочные и щелочноземельные элементы и их соединения, алюминий и его соединения». | 1 | | |
| 3.3 | Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (галогены, подгруппа кислорода, водород). | 1 | | |
| 3.4 | Решение задач по теме: «Галогены». | 1 | | |
| 3.5 | Решение задач по теме: «Подгруппа кислорода, водород». | 1 | | |
| 3.6 | Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (подгруппа азота, подгруппа углерода). | 1 | | |
| 3.7 | Решение задач по теме: «Подгруппа азота». | 1 | | |
| 3.8 | Решение задач по теме: «Подгруппа углерода». | 1 | | |
| 3.9 | Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений. | 1 | | |
| 3.10 | Решение задач по теме: «Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений». | 1 | | |
| 4 | Органическая химия | 10ч | | |
| 4.1 | Теория строения органических соединений. Изомерия. | 1 | | |
| 4.2 | Углеводороды – алканы, алкены, циклоалканы, алкины, алкадиены. | 1 | | |
| 4.3 | Решение задач по теме: «Предельные углеводороды». | 1 | | |
| 4.4 | Решение задач по теме: «Непредельные углеводороды». | 1 | | |
| 4.5 | Ароматические углеводороды. | 1 | | |
| 4.6 | Кислородсодержащие органические соединения (сравнительная характеристика спиртов, альдегидов и карбоновых кислот). | 1 | | |
| 4.7 | Решение задач. | 1 | | |
| 4.8 | Решение задач. | 1 | | |
| 4.9 | Азотсодержащие органические соединения и биологически важные вещества. | 1 | | |
| 4.10 | Решение задач. | 1 | | |
| 5 | Обобщение и повторение материала за школьный курс химии | 5ч | | |
| 5.1 | Обобщение материала по теме школьного курса «Общая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок. | 1 | | |
| 5.2 | Обобщение материала по теме школьного курса «Неорганическая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок. | 1 | | |
| 5.3 | Обобщение материала по теме школьного курса «Органическая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок. | 1 | | |

| | | | | |
|-----|---------------------------------------|---|--|--|
| 5.4 | <i>Итоговый контроль в форме ЕГЭ.</i> | 1 | | |
| 5.5 | <i>Итоговый контроль в форме ЕГЭ.</i> | 1 | | |