

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Ир» Пригородного  
муниципального района Республики Северная Осетия-Алания

«Рассмотрено»

на заседании МО  
учителей естественно-  
научного цикла  
протокол № 1

от 30.08 2023 г.

Руководитель МО

Хачитрян Т.Г. Хачитрян Т.Г.

«Утверждаю»

приказ № 65

от 30.08 2023 г.

директор школы

Капатова А.А. Капатова А.А.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Подготовка к ЕГЭ по химии»

для 10-11 классов

на 2023-2024 учебный год

Составила: учитель химии:

Тадтаева Ф.И

Элективный курс «Решение задач по химии» предназначен для учащихся 10-11 классов и носит предметно-ориентационный характер. К этому времени изучены основные понятия и термины, основные свойства классов веществ, на базе которых будут решаться задачи. Решение расчетных задач занимает важное место в изучении основ химической науки. Именно решение задач позволяет систематизировать знания, глубже понять сложный теоретический материал и применять его практически. Умение решать расчетные задачи – один из показателей уровня развития химического мышления школьников, глубины усвоения ими учебного материала, который всегда включают ЕГЭ.

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 явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении такой науки, как химия. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются трудолюбие, самостоятельность, целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения ими учебного материала.

Данный курс связан с базовым курсом химии основной школы, а также с курсами математики (составление пропорций, алгебраических уравнений) и физики (газовые законы). Химическое содержание части задач, предложенных программой курса, выходит за рамки базового уровня, т. к. предполагает, что курс выберут школьники, серьезно интересующиеся химией и планирующие по завершению обучения в школе сдать единый государственный экзамен.

Изучение курса «Решение задач по химии» направлено на достижение следующих целей:

1. Способствовать углублению действенных знаний по химии, развивать умение самостоятельно их применять.
2. Расширение и углубление знаний учащихся по общей химии.
3. Развитие умения учащихся решать практические и расчетные задачи по всему курсу общей химии.
4. Развитие познавательных интересов обучающихся.
5. Целенаправленная профессиональная ориентация учащихся выпускных классов.

#### **Задачи курса:**

2. Предоставить учащимся возможность применять теоретические знания по химии на практике при решении расчетных задач, при решении практических задач.
3. При помощи лекционных и практических занятий закрепить, систематизировать, углубить знания учащихся об основных законах и основных теориях химии.
4. Создать условия для формирования и развития у учащихся умений самостоятельно работать с дополнительной литературой по предмету.

5. Развивать логическое и творческое мышление, умение находить нестандартный подход к решению задачи и выбирать рациональный способ решения, умения правильно оформлять решение задачи, применять физические величины, единицы международной системы и справочную информацию; развить интересы учащихся, увлекающихся химией.
- Данный курс рассчитан на 69 часов, с расчётом по 1 часу в неделю в 10 и 11 классах.

## Планируемые

### результаты Учащиеся

#### должны знать:

1. Важнейшие химические понятия: вещество, элемент, электроотрицательность, степень окисления, электролитическая диссоциация, гидролиз, электролиз, скорость химических реакций, основные типы химических реакций в неорганической и органической химии.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике.
3. Основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации солей, кислот, оснований, химическую кинетику и химическую термодинамику.
4. Классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений.
5. Вещества и материалы, широко используемые в практике.
6. Роль химии в естествознании, её связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества.

#### Учащиеся должны уметь:

1. Называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре.
2. Определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип кристаллической решетки, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов.
3. Характеризовать общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений.
4. Объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И. Менделеева, зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения, природу и способы образования химической связи, зависимость скорости химической реакции от различных факторов.
5. Проводить расчёты по химическим формулам уравнениям реакций.
6. Осуществлять самостоятельный поиск химической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически её оценивать.
7. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и при подготовке к ЕГЭ.

## Содержание курса в 10

### классе Введение. (2 часа)

Основные типы расчётных задач по химии. Основные физические и химические величины. Основные формулы для решения указанных задач.

### Тема 1. Расчёты по химическим формулам (3 часа)

Вычисления с использованием физических величин (количество вещества, молярный объём газа, относительная плотность газа, массовая доля элемента в веществе и постоянная Авогадро)

### Тема 2. Количественные отношения в химии (7 часов)

Плотность и относительная плотность газа.

Массовая доля растворенного вещества, процентная концентрация. Правило смешивания растворов. Расчеты, связанные с понятием процентная концентрация. Определения концентрации растворов.

Количественный состав смесей. Понятие примеси. Вычисление доли примесей реагирующих веществ в %. Состав вещества. Определения состава веществ в %. Определение формулы вещества по процентному составу.

### **Тема 3. Вычисления по химическим уравнениям (12 часов)**

Вычисления по химическим уравнениям. Молярная масса, молярный объем. Теоретический выход. Практический выход. Избыток, недостаток вещества. Молярные отношения веществ, вступающих в реакцию. Вычисление массы (m), объема (V), количества вещества (n) продукта реакции.

### **Тема 4. Задачи на вывод химической формулы (11 часов)**

Вывод простейшей формулы вещества по массовым долям элементов. Вывод формулы вещества по его молярной массе и массовым долям элементов.

Вывод формулы вещества по его молярной массе и массе продуктов сгорания.

Вывод формулы вещества по его молярной массе и количеству вещества в продуктах сгорания.

Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.

## **Содержание курса в 1 классе**

### **Тема 1. Основные понятия и законы химии (5 ч)**

Закон постоянства состава вещества. Химические формулы. Расчеты по химическим формулам отношения масс элементов в веществе и массовых долей элементов. Вывод молекулярной формулы вещества по заданному отношению масс элементов, по массовым долям элементов в нем. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях. Химические уравнения. Объемные отношения газов при химических реакциях. Закон Авогадро, следствия из него. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Простейшие расчеты по физическим формулам и химическим уравнениям. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-

Клапейрона. Вычисление молярной массы вещества. Расчеты по химическим уравнениям: вычисление массы или объема продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси или взято в избытке. Вычисления по химическим уравнениям с использованием понятия «практический выход продукта реакции».

### **Тема 2. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева (4 ч)**

Основные сведения о строении атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Составление электронных и электронно-графических формул s-, p-, d-, f-

элементов периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Валентные возможности атомов химических элементов. Нормальное и возбужденное состояние атомов химического элемента. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периоды и группы в свете электронной теории. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в периодах и главных подгруппах периодической системы.

### **Тема 3. Химическая связь (2 ч)**

Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная (неполярная и полярная), ионная, металлическая. Электроотрицательность химических элементов. Заряды ионов, степени окисления химических элементов в соединениях. Вещество молекулярного и атомного строения. Зависимость свойств веществ от строения их кристаллической решетки.

#### **Тема4.Растворы(6ч)**

Растворы. Растворитель, растворенное вещество. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Объемная доля растворенного вещества. Решение задач с использованием понятий массовая доля растворенного вещества в растворе. Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление ионных уравнений реакций. Гидролиз. Уравнения гидролиза различных веществ в молекулярной и ионной формах.

#### **Тема5.Термодинамика химических процессов(2ч)**

Основные понятия химической термодинамики: внутренняя энергия, энтальпия и теплоты эффектов реакции. Стандартные условия. Реакции экзотермические и эндотермические. Термохимические уравнения. Составление термохимических уравнений. Расчеты потерь химическим уравнениям.

#### **Тема6.Химическая кинетика(3ч)**

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ, концентрация реагирующих веществ, давление, величина площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, температура, катализаторы. Закон действующих масс. Константа скорости. Расчеты с применением закона действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Решение задач с использованием правила Вант-Гоффа. Катализаторы и катализ. Ферменты. Ингибиторы. Каталитические яды. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Условия смещения химического равновесия. Решение задачи на основе принципа Ле-Шателье.

#### **Тема7. Окислительно-восстановительные реакции(4ч)**

Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Составление окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса. Электролиз. Составление уравнений электролиза расплава и растворов веществ.

#### **Тема8.Сложные неорганические вещества(8ч)**

Классификация неорганических веществ, их генетическая связь. Химические свойства оксидов (основных, амфотерных, кислотных). Химические свойства и классификация кислот, оснований, солей. Амфотерные гидроксиды.

#### **3.Перечень практических работ:**

- №1. Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, величины площади поверхности их соприкосновения, температуры, катализатора.  
№2. Исследование химической активности металлов в ряду взаимодействия их кислотами.  
№3. Изучение химических свойств различных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей.

### **Тематическое планирование курса «Решение задач по химии» в 10 классе**

| Тема  | Кол-<br>воч<br>ас. | Дата  |
|---|--------------------|-------|
| <b>Введение</b>   | <b>2</b>           |       |
| 1. Основные типы расчетных задач. Основные физические и химические величины.          | 1                  | 06.09 |
| 2. Основные формулы для решения задач.  | 1                  | 13.09 |
| <b>Тема1. Расчеты по химическим формулам</b>  | <b>3</b>           |       |
| 3. Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «молярный объем газов». | 1                  | 20.09 |
| 4. Вычисления с использованием понятий «массовая доля элемента в веществе».           | 1                  | 27.09 |

|  |           |       |
|--|-----------|-------|
| 5.Вычисления с использованием понятий «относительная плотность газа», постоянная Авогадро.                         | 1         | 04.10 |
| <b>Тема 2. Количественные отношения в химии</b>  | <b>7</b>  |       |
| 6.Плотность и относительная плотность газа.  | 1         | 11.10 |
| 7.Массовая доля растворенного вещества, процентная концентрация.   | 1         | 18.10 |
| 8.Правило смешивания растворов.  | 1         | 25.10 |
| 9.Расчеты, связанные с понятием «процентная концентрация».   | 1         | 01.11 |
| 10.Количественный состав смесей. Понятие примеси.  | 1         | 08.11 |
| 11.Состав вещества. Определение состава вещества в процентах. Определение формулы вещества по процентному составу. | 1         | 15.11 |
| 12.Зачетная работа №1 по темам «Расчеты по химическим формулам. Количественные отношения в химии».                 | 1         | 22.11 |
| <b>Тема 3. Вычисления по химическим уравнениям</b>   | <b>12</b> |       |
| 13.Вычисления по химическому уравнению массы продукта реакции и по известной массе исходного вещества.             | 1         | 29.11 |
| 14.Вычисления по химическому уравнению объема продукта реакции и по известной массе исходного вещества.            | 1         | 06.12 |
| 15.Вычисления по химическому уравнению массы исходного вещества и по известной массе продукта реакции.             | 1         | 13.12 |
| 16.Вычисления по химическому уравнению объема исходного вещества и по известной массе продукта реакции.            | 1         | 20.12 |
| 17.Вычисления по химическому уравнению объема исходного вещества и по известному объему продукта реакции.          | 1         | 27.12 |
| 18.Вычисления по химическому уравнению объема исходного вещества и по известному объему продукта реакции.          | 1         | 11.01 |
| 19.Вычисление практического выхода продукта реакции от теоретически возможного.                                    | 1         | 18.01 |
| 20.Вычисление практического выхода продукта реакции от теоретически возможного.                                    | 1         | 25.01 |
| 21.Вычисления массы продукта реакции, если одно исходное вещество в избытке.                                       | 1         | 01.02 |
| 22.Вычисления массы продукта реакции, если одно исходное вещество в избытке.                                       | 1         | 08.02 |
| 23.Вычисления объема продукта реакции, если одно исходное вещество в избытке.                                      | 1         | 15.02 |
| 24.Зачетная работа №2 по теме «Вычисления по химическому уравнению».   | 1         | 22.02 |
| <b>Тема 4. Задача на вывод химической формулы</b>  | <b>11</b> |       |
| 25.Вывод простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.  | 1         | 01.03 |
| 26.Вывод формулы вещества по его молярной массе и массовым долям элементов.  | 1         | 15.03 |
| 27.Вывод формулы вещества по его молярной массе и массовым долям элементов.  | 1         | 22.03 |
| 28.Вывод формулы вещества по его молярной массе и массе продуктов сгорания.  | 1         | 05.04 |
| 29.Вывод формулы вещества по его молярной массе и объему продуктов сгорания.                                       | 1         | 12.04 |
| 30.Вывод формулы вещества по его молярной массе и количеству вещества в продукте сгорания.                         | 1         | 19.04 |
| 31.Вывод формулы вещества по его молярной массе и количеству вещества в продукте сгорания.                         | 1         | 26.04 |
| 32.Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.                 | 1         | 03.05 |

|  |   |       |
|--|---|-------|
| 33. Зачетная работа №3 по теме «Задачи на вывод химической формулы». | 1 | 10.05 |
| 34. Генетическая связь между классами органических соединений.       | 1 | 17.05 |
| 35. Итоговое повторение решения задач различных типов.               | 1 | 24.05 |

**Тематическое планирование курса  
«Решение задач по химии» в 1 классе**

| Тема  | Количество часов | Дата  |
|---|------------------|-------|
| <b>Основные понятия и законы химии</b>  | <b>5</b>         |       |
| 1. Упражнения в составлении структурных формул изомеров.  | 1                | 06.09 |
| 2. Задачи использования понятий «молярная доля», «объемная доля».   | 1                | 13.09 |
| 3. Расчеты по химическим уравнениям.  | 1                | 20.09 |
| 4. Закон Авогадро, следствия из него.   | 1                | 27.09 |
| 5. Решение задач по закону Авогадро, по уравнению Менделеева-Клапейрона.  | 1                | 04.10 |
| <b>Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева</b>   | <b>4</b>         |       |
| 6. Теория строения атома. Квантовые числа.  | 1                | 11.10 |
| 7. Атомные орбитали. Принцип наименьшей энергии. Правило Паули.   | 1                | 18.10 |
| 8. Валентные возможности атомов химических элементов.   | 1                | 25.10 |
| 9. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.  | 1                | 01.11 |
| <b>Химическая связь</b>   | <b>2</b>         |       |
| 10. Химическая связь, типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая.  | 1                | 08.11 |
| 11. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток.  | 1                | 15.11 |
| <b>Растворы</b>   | <b>6</b>         |       |
| 12. Растворы.   | 1                | 22.11 |
| 13. Решение расчетных задач по растворам.   | 1                | 29.11 |
| 14. Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Реакции ионного обмена.   | 1                | 06.12 |
| 15. Решение расчетных задач на избыток, недостаток.   | 1                | 13.12 |
| 16. Гидролиз неорганических веществ.  | 1                | 20.12 |
| 17. Гидролиз неорганических веществ.  | 1                | 27.12 |
| <b>Термодинамика химических процессов</b>   | <b>2</b>         |       |
| 18. Химические реакции. Энергетика химических реакций.  | 1                | 10.01 |
| 19. Термохимические уравнения. Решение задач по термохимическим уравнениям.   | 1                | 17.01 |
| <b>Химическая кинетика</b>  | <b>3</b>         |       |
| 20. Скорость химической реакции. Пр.р. №1. Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, величины площади поверхности их соприкосновения, температуры, катализатора. | 1                | 24.01 |
| 21. Закон действующих масс. Константа скорости. Катализ. Катализаторы.  | 1                | 31.01 |
| 22. Химическое равновесие. Условия его смещения.  | 1                | 07.02 |



|   |          |       |
|---|----------|-------|
| <b>Окислительно-восстановительные реакции</b>   | <b>4</b> |       |
| 23. Окислительно-восстановительные реакции.   | 1        | 14.02 |
| 24. Составление окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса.                                  | 1        | 21.02 |
| 25. Электролиз. Составление уравнений электролиза расплавы и растворов электролитов. Работа с тестами.                  | 1        | 28.02 |
| 26. Электролиз расплавы и растворов электролитов. Работа с тестами  | 1        | 07.03 |
| <b>Сложные неорганические вещества</b>  | <b>8</b> |       |
| 27. Классификация неорганических соединений.  | 1        | 14.03 |
| 28. Оксиды. Классификация.  | 1        | 21.03 |
| 29. Основания. Классификация.   | 1        | 28.03 |
| 30. Кислоты. Классификация. Пр.р. №2. Исследование химической активности металлов в реакции с кислотами.                | 1        | 04.04 |
| 31. Амфотерные гидроксиды.  | 1        | 11.04 |
| 32. Соли. Классификация.  | 1        | 18.04 |
| 33. Пр.р. № 3. Изучение химических свойств различных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей. | 1        | 25.04 |
| 34. Генетическая связь между классами неорганических соединений.  | 1        | 23.05 |

## Формулы для решения задач по химии

Так как химия наука точная, она неразрывно связана с различного рода вычислениями. Чтобы решать задачи, нужно знать формулы и хорошо в них ориентироваться. Без этих базовых знаний и навыков изучения химии становится невозможным.

Мы собрали для вас основные химические формулы, изучаемые в школьном курсе. Они пригодятся каждому ученику, особенно тем, кто будет сдавать ОГЭ или ЕГЭ поэтому не пренебрегайте, но очень интересном предмету.

### Нахождение количества вещества

Первое и основное понятие, которое необходимо усвоить – это **количество вещества**, измеряемое в молях и обозначаемое латинской буквой «n». Для его нахождения нужно основываться на условии задачи, так как вычислить количество вещества можно по трём формулам:

- 1) По массе.  $n = m/M$  – Массу вещества (в граммах) разделить на его молярную массу (в г/моль).
- 2) По объёму.  $n = V/V_m$  – Отношение объёма вещества к его молярному объёму (используется для газов).
- 3) По числу молекул.  $n = N/N_A$  – Число молекул вещества делённое на число Авогадро. Число Авогадро ( $N_A$ ) – физическая величина, указывающая на число молекул, содержащихся в 1 моле вещества, и численно равная  $6,0221 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.

### Формулы для нахождения массы

**Массу вещества** можно найти несколькими способами:

1. Умножив количество вещества на молярную массу:  $m_{(г)} = n_{(моль)} \times M_{(г/моль)}$ .
2. Произведени объёма раствора и его плотности:  $m = V_{(л)} \times \rho_{(г/л)}$ .
3. Перемножив массовую долю с массой раствора:  $m = m_{(р-ра)} \times \omega$ .

**Молярная масса (M)** – это масса одного моля вещества. Вычисляется она следующим образом: посредством сложения атомных масс элементов, из которых состоит вещество, получаем относительную молекулярную массу. Молярная масса численно равна относительной молекулярной массе, но имеет размерность «г/моль». Также молярную массу можно найти с помощью отношения массы вещества к

егоколичеству:

$$M=m/n$$

### Формулы для нахождения объёма

Для вычисления объёма того или иного вещества можно воспользоваться одной из формул:

1. Объём раствора находится как отношение массы раствора к его плотности:

$$V_{(p-pa)} = m_{(p-pa)} / \rho$$

2. Объём газа равен отношению его количества вещества к молярному объёму:

$$V_{(газа)} = n/V_M$$

#### Молярный объём ( $V_M$ ) -

объём, который занимает 1 моль вещества при определённых показателях давления и температуры. Находится при делении молярной массы вещества на его плотность:

$$V_M = M/\rho$$

При нормальных условиях молярный объём газа равен 22,4 л/моль.

### Формулы для нахождения плотности и относительной плотности

**Плотность ( $\rho$ )** - физическая величина, указывающая на массу определённого вещества, содержащуюся в единице объёма. Следовательно, формула для её вычисления имеет вид:

$$\rho = m/V$$

Помимо основной, существует формула для нахождения плотности газа при нормальных условиях, где молярная масса делится на молярный объём газа при н.у.:

$$\rho = M/V_M$$

#### Относительная плотность ( $D$ ) газов -

величина, указывающая на сколько одно вещество тяжелее или легче другого. Вычисляется она отношением молярных масс газов:

$$D = M_{(1)}/M_{(2)}$$

Например, условием было найти плотность газа по водороду. Решение будет иметь вид:  $D = M_{(\text{газа})}/M(\text{H}_2) = M_{(\text{газа})}/2$ . Относительная плотность является безразмерной величиной.

### Формулы для нахождения концентрации

**Молярная концентрация (C)** - отношение количества растворённого вещества к объёму раствора. Единица измерения - моль/л. Молярная концентрация вычисляется по формуле:

$$C = n/V$$

**Массовая концентрация** чаще всего называется титром (Т). Это отношение массы растворённого вещества к объёму раствора. Единица измерения - г/л.

$$T = m/V$$

**Массовая доля (ω)** - это один из вариантов выражения концентрации. С её помощью можно вычислить процентное содержание растворённого вещества в общей массе раствора:

$$\omega = (m_{\text{р.в.}}/m_{\text{р-ра}}) \times 100\%$$

Потоком же принципу вычисляется массовая доля определённого компонента в смеси:

$$\omega = (m_{\text{компонента}}/m_{\text{системы}}) \times 100\%$$

Если возникает необходимость найти массовую долю химического элемента в соединении, то нужно относительную атомную массу этого элемента умножить на число атомов в соединении и разделить на молекулярную массу вещества:

$$\omega = (A_r \times N) / M$$

### Формулы для нахождения выхода продукта реакции

Под **выходом продукта реакции (η)** подразумевается отношение массы (объёма, количества) вещества, полученного на практике, к теоретически возможному (рассчитанному по уравнению реакции). Единица измерения - доля, а проценты - если результат умножить на 100!

Для его вычисления, в зависимости от условия задачи, используются следующие формулы:

$$\eta = (m_{\text{практ.}} / m_{\text{теорет.}}) \times 100\%$$

$$\eta = (V_{\text{практ.}} / V_{\text{теорет.}}) \times 100\%$$

$$\eta = (n_{\text{практ.}} / n_{\text{теорет.}}) \times 100\%$$

Попрактиковать решение задач и знание формул возможно в приложении «ХиШник». Оно содержит все каталоги заданий, которые, в свою очередь, разделены по темами и уровням сложности. Если вы дали неверный ответ, то приложение не просто уведомит об этом, а предложит правильный алгоритм решения. Также в нём есть раздел для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, в котором собраны типовые задания.

Знание расчётных формул – это ключевой момент при решении задач. Главное, понимать их, а не бездумно заучивать. Так как они будут использоваться не только в школьных задачах, на ЕГЭ и ОГЭ, но и в дальнейшей жизни, даже если ваша профессиональная сфера будет далека от химии.