

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
23.06.2020 № 142

Учебная программа факультативного занятия  
«Количественные соотношения в химии»  
для IX класса учреждений образования, реализующих  
образовательные программы общего среднего образования

## ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Количественные соотношения в химии» (далее – учебная программа) предназначена для IX класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю).

3. Цель – выработка компетенций учащихся в решении расчетных задач.

4. Задачи:

расширить и углубить представления учащихся о количественных соотношениях, которые определяют состав химических веществ и продуктов их превращений;

познакомить учащихся с оптимальными методами решения основных типов расчетных задач и выработать устойчивые умения и навыки их решения.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся IX класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала:

теоретические занятия: беседы с использованием иллюстративно-демонстрационного материала; проблемные лекции, дискуссии;

практические занятия: дидактические игры, практические работы, выполнение лабораторных опытов, конференции;

самостоятельная работа учащихся: решение расчетных и практических задач, исследовательских проектов, написание отчетов, подготовка докладов на конференцию и др.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания:

об основных понятиях (атом, нуклид, изотопы) и законах химии (закон постоянства состава вещества, закон сохранения массы и энергии, законы газового состояния и др.);

о количественных характеристиках веществ;

о простейшей и молекулярной формулах вещества;

о зависимости свойств атомов химического элемента, состава и свойств соединений от положения элемента в периодической системе;

о кислых и средних солях;

6.2. умения:

применять теоретические знания для решения количественных задач;

проводить расчеты по уравнениям химических реакций, в том числе протекающих в растворах, а также с использованием разности масс и объемов;

проводить расчеты массовых долей элементов в составе сложного вещества;

выводить формулы веществ по массовым долям элементов, по результатам химического анализа;

оформлять расчетные задачи.

## ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. Основные понятия и законы химии. Расчет массы и количества вещества (8 часов)

Предмет химии. Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей. Простые и сложные вещества.

Атом. Химический элемент. Нуклиды и изотопы. Масса атома. Относительная атомная масса.

Законы сохранения массы и энергии при химических превращениях; закон постоянства состава.

Молекулы. Молекулярное и немолекулярное строение веществ. Формульная единица. Химические формулы веществ молекулярного и немолекулярного строения.

Количественные характеристики вещества: количество вещества; молярная масса.

Решение задач по теме “Расчет массы и количества вещества”.

Основные типы расчетов:

расчет объема вещества, если известна его масса и плотность;

расчет количества вещества по известной массе вещества;

расчет количества атомов, ионов, электронов, протонов, нейтронов в порции вещества по известному количеству вещества.

### Тема 2. Газообразное состояние вещества. Расчеты по химическим формулам (4 часа)

Закон Авогадро. Молярный объем и относительная плотность газа.

Решение задач по теме “Газообразное состояние вещества”.

Основные типы расчетов:

расчет объема газообразного вещества при нормальных условиях по его количеству;

расчет относительной плотности газообразного вещества.

### Тема 3. Вывод химических формул (6 часов)

Химические соединения. Составление формул веществ по валентностям входящих в них атомов. Простейшая и молекулярная формула вещества. Кристаллогидраты.

Решение задач по теме “Вывод химических формул”.

Основные типы расчетов:

расчет массовых долей элементов в составе сложного вещества;

вывод простейшей химической формулы сложного вещества по массовым долям элементов;

вывод формулы вещества по результатам химического анализа;

установление молекулярной формулы вещества по известной простейшей формуле и молярной массе вещества.

расчет массовой доли соли и кристаллизационной воды в кристаллогидрате;

расчет массы смеси, если известны массы всех веществ в смеси;

расчет массовой доли вещества в смеси, если известна масса вещества и масса смеси.

### Тема 4. Установление химического элемента (2 часа)

Зависимость свойств атомов химического элемента, состава и свойств соединений от положения элемента в периодической системе.

Валентность в высших оксидах и водородных соединениях.

Решение задач по теме “Установление химического элемента”.

Основные типы расчетов:

расчет относительной атомной массы неизвестного элемента, если известен состав его соединений и массовые доли элементов в них;

расчет относительной атомной массы неизвестного элемента по результатам химического анализа.

### Тема 5. Расчеты по уравнениям химических реакций (8 часов)

Уравнения химических реакций. Типы химических реакций. Выход продукта реакции. Избыток и недостаток исходного вещества.

Решение задач по теме «Расчеты по уравнениям химических реакций».

Основные типы расчетов:

расчет количества вещества, вступившего или образовавшегося в химической реакции, по известному количеству исходного вещества или продукта;

расчет выхода продукта реакции от теоретически возможного;

расчет количества продукта реакции, если выход продукта реакции меньше 100%;

расчет количества исходного вещества, если выход продукта меньше 100 %;

расчет количества продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.

#### Тема 6. Приготовление растворов заданного состава (6 часов)

Растворы. Способы выражения состава растворов. Массовая доля растворенного вещества. Приготовление растворов заданного состава.

Решение задач по теме “Приготовление растворов заданного состава”.

Основные типы расчетов:

расчет масс веществ, растворов с известной массовой долей и кристаллогидратов, требуемых для приготовления раствора с заданной массовой долей или массовой концентрацией растворенного вещества;

расчет массовой доли растворенного вещества в растворе, полученном путем добавления к исходному раствору, растворителя, растворенного вещества, раствора с известной массовой долей или кристаллогидрата.

#### Тема 7. Расчет состава растворов, образовавшихся в результате химического взаимодействия (6 часов)

Электролиты и неэлектролиты. Понятие об электролитической диссоциации. Катионы и анионы. Сильные и слабые электролиты.

Диссоциация электролитов в водных растворах. Реакции ионного обмена.

Решение задач по теме “Расчет состава растворов, образовавшихся в результате химического взаимодействия”.

Основные типы расчетов:

расчет количества продукта реакции, если исходные вещества взяты в виде растворов с определенными массовыми долями или массовыми концентрациями;

расчет массовых долей растворенных веществ, образовавшихся в результате реакции, если исходные вещества взяты в виде растворов с определенными массовыми долями или массовыми концентрациями.

#### Тема 8. Смеси (8 часов)

Смеси веществ. Особенности написания уравнений химических реакций, протекающих при действии реагента на смесь веществ.

Решение задач по теме “Смеси веществ”.

Основные типы расчетов:

установление состава смеси двух веществ по количеству или массе продуктов взаимодействия обоих ее компонентов с третьим веществом, или по количеству третьего вещества, необходимого для взаимодействия;  
 расчет объема газовой смеси, если известны объемы исходных веществ (все объемы измерены при одинаковых условиях).

Тема 9. Поглощение газов растворами (6 часов)

Средние и кислые соли.

Решение задач по теме: “Поглощение газов растворами”.

Основные типы расчетов:

расчет масс и массовых долей растворенных солей, образовавшихся в результате пропускания оксида углерода(IV) и оксида серы(IV) через растворы щелочей, либо аммиака через растворы кислот.

Тема 10. Выпадение веществ в осадок при охлаждении раствора (6 часов)

Концентрированные и разбавленные; насыщенные и ненасыщенные растворы. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.

Решение задач по теме “Выпадение веществ в осадок при охлаждении раствора”.

Основные типы расчетов:

расчет массы безводного вещества и кристаллогидрата, выпадающего в осадок из насыщенного раствора при его охлаждении;

установление состава кристаллогидрата, выпадающего в осадок при охлаждении раствора.

Тема 11. Решение задач с использованием разности масс и объемов (4 ч)

Ряд активности металлов.

Решение задач с использованием разности масс и объемов.

Основные типы расчетов:

расчет состава металлической пластинки после выдерживания ее в растворе соли по изменению массы пластинки;

расчет состава газовой смеси, полученной в результате реакции, если известен состав исходной газовой смеси и изменение объема смеси, вызванное протеканием химической реакции.

Тема 12. Обобщение и закрепление знаний (4 часа)

Решение комбинированных задач.

Резервное время (2 часа)