

УДК 373.5:54  
ББК 24я721  
А72

Об авторе:

*А.Э. Антошин* — кандидат химических наук

**Антошин, Андрей Эдуардович.**  
А72 ОГЭ-2022. Химия. Тематические тренировочные задания / А. Э. Антошин. — Москва : Эксмо, 2021. — 352 с. — (ОГЭ. Тематические тренировочные задания).

ISBN 978-5-04-121978-9

Книга предназначена для подготовки учащихся к ОГЭ по химии.

Пособие включает:

- задания по основным темам курса;
- тренировочные варианты ОГЭ;
- методический комментарий;
- ответы и критерии оценивания.

Издание будет полезно учителям химии, так как даёт возможность эффективно организовать учебный процесс и подготовку к экзамену.

УДК 373.5:54

ББК 24я721

ISBN 978-5-04-121978-9

© Антошин А.Э., 2021

© Оформление. ООО «Издательство  
«Эксмо», 2021

## ВВЕДЕНИЕ

Практика подготовки к государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) выпускников 9-го класса по химии и результаты её проведения побуждают нас искать новые, наиболее эффективные в современных условиях методики и приёмы обучения. Это касается как отдельных, наиболее трудных разделов программы, так и необычных форм постановки экзаменационных вопросов.

Содержание заданий разработано по основным темам курса химии, объединённых в шесть содержательных блоков: «Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Строение вещества», «Многообразие химических реакций», «Многообразие веществ», «Экспериментальная химия». Содержание КИМ определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ № 1897 от 29 декабря 2010 г.) и примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

Кроме того, в пособии имеются два варианта экзаменационной работы, идентичные демоверсии по структуре, количеству заданий с критериями оценивания.

Данное издание претерпело изменения по сравнению с изданиями 2016–2018 годов и приведено в соответствие с перспективной моделью измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования. Наряду с заданиями стандарта ОГЭ приведены задания повышенного уровня сложности. В тексте они обозначены знаком \*. Решение этих заданий будет способствовать повышению уровня знаний учащихся.

Книга адресована учащимся 9-х классов для подготовки к ОГЭ, а также преподавателям химии, методистам и репетиторам.

Хочется подчеркнуть, что данное пособие не заменяет существующие учебники и учебные пособия, а лишь дополняет их, поэтому наряду с данной книгой рекомендую пользоваться литературой, список которой приведён в конце книги.

За постоянную каждодневную практическую помощь, поддержку и внимание огромное спасибо Т. В. Киселёвой.

Отдельная благодарность моим друзьям и коллегам: профессорам А. И. Кочергину, А. С. Шестакову, С. А. Лермонтову, К. В. Тугушову, И. В. Рыбальченко, доцентам Ю. Н. Рейхову, В. Ф. Таранченко.

Я буду признателен читателям за любые замечания и пожелания, которые можно присылать по электронной почте [antoshinandre@mail.ru](mailto:antoshinandre@mail.ru).

*А. Э. Антошин*

# Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ (уровень атомно-молекулярных представлений)

## *МЕТОДИЧЕСКИЙ КОММЕНТАРИЙ*

### *Основные понятия химии*

**Атомно-молекулярное учение в своей классической формулировке** исходит из следующих основных положений.

1. Вещества состоят из молекул; молекулы различных веществ отличаются между собой химическим составом, размерами и свойствами.

2. Молекулы состоят из атомов. Атомы имеют определённые размеры и массу. Свойства атомов одного и того же элемента одинаковы и отличаются от свойств атомов других элементов.

3. Молекулы находятся в непрерывном движении; между ними существует взаимное притяжение и отталкивание. Скорость движения молекул зависит от агрегатного состояния веществ.

4. При физических явлениях состав молекул остаётся неизменным, при химических — они претерпевают качественные и количественные изменения, из одних молекул образуются другие.

**Химическими реакциями** называют взаимодействия, приводящие к изменению химической природы участвующих в них частиц. В химических реакциях могут участвовать атомы, молекулы, ионы и радикалы.

**Чистые вещества и смеси. Атомы и молекулы.  
Химический элемент. Простые и сложные вещества**

**Вещество** — любая совокупность атомов или молекул.

Вещество, образованное одинаковыми атомами, называют простым (например,  $H_2$ ,  $O_2$ ).

Вещество, образованное различными атомами, называют сложным (например,  $H_2S$ ,  $NO_2$ ).

**Свойства веществ** (температуры плавления и кипения, плотность, цвет и т. д.) относятся к совокупности атомов или молекул.

Для выражения состава вещества используют различные химические формулы. При их написании используют общепринятые символы **химических элементов**. Символ элемента состоит из первой буквы или первой и одной из последующих букв латинского названия элемента, при этом первая буква всегда прописная, а вторая — строчная.

**Атомом** называют электронейтральную частицу, состоящую из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. Атом является пределом химической делимости материи.

**Молекулой** называют наименьшую электронейтральную частицу вещества, способную к самостоятельному существованию и обладающую его химическими свойствами. Молекула представляет собой систему взаимодействующих между собой атомов, образующих определённую структуру с помощью химических связей.

**Ионами** называют электрически заряженные частицы, возникающие при потере или присоединении электронов атомами, молекулами или радикалами.

**Смесью** называют систему, состоящую из двух или более индивидуальных веществ — компонентов смеси. Однородную смесь называют раствором, а неоднородную — механической смесью. Большинство смесей можно разделить на компоненты физическими методами; при этом не происходит изменения состава индивидуальных компонентов смеси.

Проверку знаний материала вышеперечисленных разделов проводят с помощью заданий базового уровня сложности. Как правило, у экзаменуемых ответы на данные вопросы затруднений не вызывают.

**Пример 1.** Только сложные вещества перечислены в наборах

- 1) бромид цинка, фосфат серебра, оксид калия
- 2) сульфид натрия, гидроксид натрия, фосфат алюминия

- 3) кислород, магнетит, магний
- 4) воздух, оксид цинка, кислород
- 5) бром, калий, этилен

Ответ:

Рассмотрим набор 1. Формулы бромида цинка, фосфата серебра и оксида калия, соответственно,  $ZnBr_2$ ,  $Ag_3PO_4$ ,  $K_2O$ . Эти вещества состоят из атомов двух и более химических элементов и, следовательно, являются сложными. Сложными являются и вещества набора 2, формулы которых  $Na_2S$ ,  $NaOH$ ,  $AlPO_4$  соответственно. Правильный ответ: 12.

**Пример 2.** С помощью фильтрования можно разделить воду и

- 1) нитрат кальция
- 2) карбонат кальция
- 3) хлорид алюминия
- 4) фосфат кальция
- 5) ацетат натрия

Ответ:

С помощью фильтрования отделяют твёрдые вещества от жидкости. Воспользуемся таблицей растворимости. Из перечисленных веществ нитрат кальция, хлорид алюминия и ацетат натрия растворимы в воде, а карбонат кальция и фосфат кальция в воде не растворимы. Именно эти вещества можно отделить от воды с помощью фильтрации.

## Тематические тренировочные задания

**1** К простым веществам относятся

- 1) пищевая сода
- 2) фтор
- 3) оксид кремния
- 4) едкий натр
- 5) азот

Ответ:

2 К простым веществам относится

- 1) поташ
- 2) углекислый газ
- 3) веселящий газ
- 4) озон
- 5) водород

Ответ:

3 К сложным веществам относится

- 1) магнезия
- 2) сера
- 3) озон
- 4) хлор
- 5) гашёная известь

Ответ:

4 К сложным веществам относится

- 1) хлор
- 2) сера
- 3) сернистый газ
- 4) бром
- 5) азотная кислота

Ответ:

5 Только смеси веществ перечислены в наборах

- 1) сульфид натрия, железо, песок
- 2) кровь, бронза, глина
- 3) воздух, пирит, магний
- 4) воздух, известняк, песок
- 5) озон, натрий, магнитный железняк

Ответ:

6) Только чистые вещества перечислены в наборах

- 1) хлорид натрия, железо, песок
- 2) хлорид натрия, нитрат цинка, оксид бария
- 3) воздух, пирит, магний
- 4) натрий, алюминий, гидроксид магния
- 5) бром, кальций, чугун

Ответ:

7) Только сложные вещества перечислены в наборах

- 1) бромид алюминия, нитрат серебра, оксид магния
- 2) сульфид алюминия, азотная кислота, фосфат кальция
- 3) кислород, магнетит, магний
- 4) воздух, оксид цинка, кислород
- 5) бром, калий, этилен

Ответ:

8) К простым веществам относятся

- 1) поваренная соль
- 2) кислород
- 3) оксид кремния
- 4) пищевая сода
- 5) азот

Ответ:

9) К простым веществам относится

- 1) поташ
- 2) углекислый газ
- 3) веселящий газ
- 4) бром
- 5) хлор

Ответ:

10 К сложным веществам относится

- 1) поташ
- 2) сера
- 3) озон
- 4) бром
- 5) сода

Ответ:

11 К сложным веществам относится

- 1) фтор
- 2) фосфор
- 3) углекислый газ
- 4) бром
- 5) угарный газ

Ответ:

12 Только смеси веществ перечислены в наборах

- 1) хлорид натрия, железо, песок
- 2) квас, молоко, уксус
- 3) воздух, пирит, магний
- 4) воздух, кефир, песок
- 5) фтор, кальций, магнитный железняк

Ответ:

13 Только чистые вещества перечислены в наборах

- 1) хлорид натрия, железо, песок
- 2) хлорид кальция, нитрат серебра, оксид цинка
- 3) воздух, пирит, магний
- 4) натрий, алюминий, гидроксид магния
- 5) фтор, кальций, чугун

Ответ:

14) Только сложные вещества перечислены в наборах

- 1) бромид калия, нитрат натрия, оксид цинка
- 2) сульфид алюминия, серная кислота, фосфат магния
- 3) кислород, магнетит, магний
- 4) воздух, оксид кремния, хлор
- 5) бром, натрий, ацетон

Ответ:

## Раздел 2. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

### **МЕТОДИЧЕСКИЙ КОММЕНТАРИЙ**

Современная формулировка Периодического закона Д. И. Менделеева:

*Свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атомов элементов (порядкового номера).*

### **Группы и периоды периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента**

**Периодом** называют горизонтальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания порядковых (атомных) номеров.

**Группами** называют вертикальные ряды в Периодической системе. В группах элементы объединены по признаку возможной высшей степени окисления в оксидах. Каждая группа состоит из главной и побочной подгруппы. Главные подгруппы включают в себя элементы малых периодов и одинаковые с ним по свойствам элементы больших периодов. Побочные подгруппы состоят только из элементов больших периодов.

### **Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов**

Свойства элементов в подгруппах закономерно изменяются с увеличением порядкового номера:

- усиливаются металлические свойства и ослабевают неметаллические;
- возрастает атомный радиус;

— возрастает сила образованных элементом оснований и бескислородных кислот;

— электроотрицательность падает.

В пределах периода с увеличением порядкового номера элемента:

— электроотрицательность возрастает;

— металлические свойства убывают, неметаллические возрастают;

— атомный радиус уменьшается.

Проверку знаний материала вышеперечисленных разделов проводят с помощью заданий базового уровня сложности. Как правило, у экзаменуемых ответы на данные вопросы затруднений не вызывают.

**Пример 1.** Среди перечисленных химические элементы с минимальным и максимальным радиусом атома это

1) натрий

3) калий

2) углерод

4) гелий

5) хлор

Ответ:

Атомный радиус возрастает с увеличением порядкового номера элемента в подгруппах, а также с увеличением числа электронных слоёв и убывает в пределах периода. Следовательно, элемент с минимальным атомным радиусом — гелий (один слой, завершает период), а элемент с максимальным радиусом — калий (четыре слоя, начинает период). Правильный ответ: 42.

**Пример 2.** Наиболее ярко металлические и неметаллические свойства выражены у веществ

1)  $F_2$

2) Rb

3)  $N_2$

4) Ca

5) K

Ответ:

Металлические свойства элементов возрастают с увеличением порядкового номера элемента в пределах подгруппы. Неметаллические свойства элементов возрастают с увеличением порядкового номера элемента в пределах периода. Обратимся к Периодической таблице. Из неё усматривается, что наиболее ярко металлические свойства выражены у рубидия, а неметаллические — у фтора. Правильный ответ: 21.

**Пример 3.** В каких рядах летучих водородных соединений происходит ослабление их кислотных свойств

- 1)  $\text{HF} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{HBr}$
- 2)  $\text{HBr} \rightarrow \text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HBr}$
- 5)  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$

Ответ:

Элементы главных подгрупп, начиная с IV группы, образуют газообразные водородные соединения. Существуют четыре формы таких соединений. Соединения  $\text{RH}_4$  имеют нейтральный характер;  $\text{RH}_3$  — слабоосновный;  $\text{RH}_2$  — слабокислый;  $\text{RH}$  — сильнокислый характер. В пределах главных подгрупп с увеличением порядкового номера элемента кислотные свойства летучих водородных соединений возрастают. Следовательно, условиям задания отвечают наборы 2 и 3.  $\text{HBr}$  — сильная кислота;  $\text{HF}$  — кислота средней силы;  $\text{H}_2\text{O}$  — нейтральное вещество;  $\text{HF}$  — кислота средней силы;  $\text{H}_2\text{O}$  — нейтральное вещество;  $\text{NH}_3$  — обладает слабоосновными свойствами. Правильный ответ: 23.

### Тематические тренировочные задания

**1** Среди перечисленных химические элементы с максимальным и минимальным радиусом атома это

- 1) неон
- 2) бор

- 3) углерод
- 4) кальций
- 5) водород

Ответ:

**2** Среди перечисленных химические элементы с минимальным и максимальным радиусом атома это

- 1) алюминий
- 2) калий
- 3) азот
- 4) гелий
- 5) сера

Ответ:

**3** Наиболее ярко металлические и неметаллические свойства выражены у элементов

- 1)  $N_2$
- 2)  $H_2$
- 3)  $O_2$
- 4) Li
- 5) K

Ответ:

**4** Наиболее ярко неметаллические и металлические свойства выражены у веществ

- 1)  $N_2$
- 2)  $O_2$
- 3)  $S_8$
- 4) Mg
- 5) Al

Ответ: