

П  **Д**  **Т**  **В** **К** **А**
К **О** **Г** **Э** **И** **В** **П** **Р**

Т. А. Жульева

ХИМИЯ

**СПРАВОЧНИК
С ТЕОРИЕЙ, ЗАДАНИЯМИ
И ОТВЕТАМИ**



**Москва
2025**

УДК 373.5:54
ББК 24 я721
Ж87

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Жуляева, Таисия Александровна.
Ж87 Химия / Т. А. Жуляева. — Москва : Эксмо, 2025. — 176 с. — (Подготовка к ОГЭ и ВПР: справочник с теорией, заданиями и ответами).

ISBN 978-5-04-206162-2

Справочник содержит систематизированную информацию из школьной программы по химии, необходимую для успешной сдачи контрольных и экзаменационных работ, а также ОГЭ и ВПР. Каждая тема разделена на четыре блока: подробные теоретические сведения, разбор типовых заданий, практику для самостоятельной работы и ответы с пояснениями.

Все материалы сопровождаются наглядными таблицами, подробными схемами и рисунками. В теории выделены основные формулы и законы, которые помогут сконцентрировать внимание школьника на наиболее важных аспектах темы.

Пособие поможет закрепить все полученные в школе знания и обеспечит эффективную подготовку учеников 8–9 классов к урокам и экзаменам. Также книга будет полезна репетиторам и учителям при планировании и проведении занятий.

УДК 373.5:54
ББК 24 я721




ISBN 978-5-04-206162-2

© Жуляева Т. А., 2025
© ООО «Айдиономикс», 2025
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2025

Содержание

Введение	5
ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	6
Основные понятия	6
Тела и вещества	6
Методы исследования в химии	7
Общенаучные методы	7
Частные методы	7
Вещества и смеси	7
✎ Задания для самостоятельной работы	8
Химические реакции	11
✎ Задания для самостоятельной работы	12
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ	14
Современные представления о строении атома	14
Атомы, молекулы и ионы	14
Кристаллическая решётка вещества	15
Химический элемент, простые и сложные вещества	16
Химическая формула	17
Закон постоянства состава	17
Относительная атомная масса	17
Относительная молекулярная масса	17
Молярная масса вещества	18
Массовая доля	18
Закон Авогадро. Следствия 1 и 2 из закона Авогадро	18
Валентность и степень окисления	24
Химическая связь	26
Атомная орбиталь и энергетические уровни	29
✎ Задания для самостоятельной работы	34
Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	39
Периодическая система химических элементов	39
✎ Задания для самостоятельной работы	44
Типы химических реакций	46
Классификация неорганических реакций	46

Факторы, влияющие на скорость химических реакций	47
Химическое равновесие	49
Электролитическая диссоциация	53
Реакции ионного обмена	57
Окислительно-восстановительные реакции	59
✎ Задания для самостоятельной работы	62
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	65
Классификация неорганических веществ	65
Неорганические вещества	65
Металлы	65
Металлы IA группы — щелочные	66
Металлы IIA группы	68
Алюминий	70
Железо	72
Хром	74
Медь	76
Цинк	78
Неметаллы	80
Водород	80
Кислород	84
Вода	86
Галогены	86
Галогеноводороды	89
Кислородсодержащие кислоты хлора	91
Сера	93
Азот	95
Аммиак	96
Фосфор	97
Углерод	99
Кремний	101
Оксиды	102
Классификация оксидов	102
Основания	105
Амфотерные гидроксиды	107
Кислоты	108
Серная кислота	110
Азотная кислота	112
Ортофосфорная кислота	113
Соли	114
Применение неорганических веществ	116

Тривиальные названия неорганических веществ	117	Комплект оборудования, выдаваемый экзаменуемому для выполнения заданий экспериментальной части	148
Цвета некоторых неорганических веществ	118	Минимальный набор оборудования в ППЭ, необходимый для подготовки комплектов реактивов, используемых при проведении химического эксперимента.....	149
 Задания для самостоятельной работы	121	Инструкция по технике безопасности при выполнении задания № 24.....	149
УСЛОВИЯ ПРОТЕКАНИЯ И ПРИЗНАКИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ	130	Методы разделения смесей и очистки веществ.....	149
Качественные реакции	130	 Задания для самостоятельной работы	156
Качественные реакции на катионы	130	ОТВЕТЫ	157
Качественные реакции на анионы.....	132	Первоначальные химические понятия	157
Признаки газов	134	Вещества и смеси.....	157
Окрашенные осадки.....	134	Химические реакции	157
Окрашенные растворы.....	134	Теоретические основы химии	158
Другие окрашенные вещества	134	Современные представления о строении атома.....	158
 Задания для самостоятельной работы	136	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.....	160
МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ	139	Типы химических реакций.....	160
Экспериментальные основы химии	139	Неорганическая химия	163
Правила работы в лаборатории	139	Условия протекания и признаки химических реакций	169
Лабораторная посуда и оборудование.....	140	Методы познания в химии	173
Комплекты реактивов, используемых для выполнения экспериментальных заданий ОГЭ по химии.....	146		
Общий перечень веществ, используемых для составления комплектов реактивов	148		

Введение

Перед вами справочник, который поможет школьнику систематизировать и закрепить знания по химии за курс основной школы, а также потренироваться выполнять разные типы заданий.

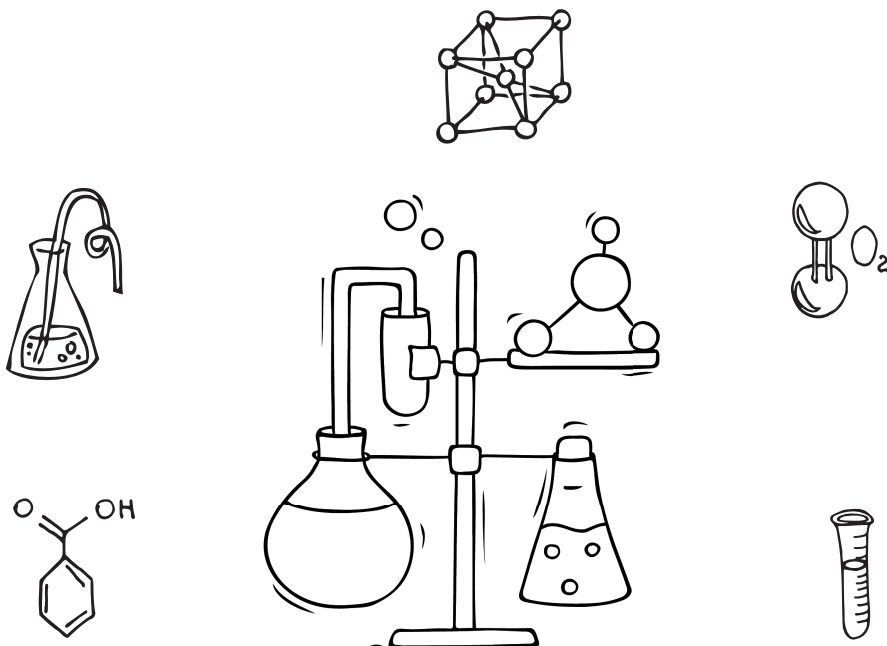
Пособие содержит основную и наиболее важную информацию по разделам «Первоначальные химические понятия», «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Условия протекания и признаки химических реакций», «Методы познания в химии».

Материал книги представлен в виде таблиц, схем, рисунков, упорядочен и систематизирован, изложен доступным для усвоения языком. Это обеспечит максимальную сконцентрированность внимания, эффективное повторение и подготовку школьника по предмету.

Теоретический материал сопровождается блоком практических заданий. Приведённые примеры с развёрнутыми разъяснениями позволят детально разобраться в темах школьного курса и отработать навыки выполнения различных заданий. Блоки с заданиями для самостоятельной работы помогут школьнику проверить, насколько он владеет научной информацией, проанализировать ошибки и выявить, на какие темы необходимо обратить особое внимание.

Справочник адресован учащимся средней школы для самоподготовки к различным видам контроля, сдаче ВПР и ОГЭ, а также может использоваться учителями химии для работы на уроке.

Желаем успехов!



ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

Основные понятия

Химия — наука о веществах, их свойствах и превращениях в другие вещества.

Важнейшая задача химии — получение веществ, необходимых в народном хозяйстве (пластмасс, минеральных удобрений, лекарств и др.), из других веществ путём химических превращений.

ТЕЛА И ВЕЩЕСТВА

Физическое тело — то, что имеет форму и занимает определённый объём.

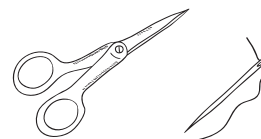
Предмет — изготовленное (произведённое) человеком физическое тело.

Вещество — то, из чего состоит физическое тело.

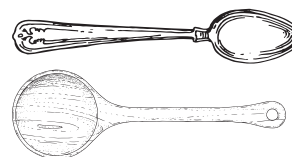
Свойства веществ — признаки, по которым вещества отличаются друг от друга или сходны между собой.



✓ Железо — вещество, а железный гвоздь — физическое тело.



✓ Из одного и того же вещества можно изготовить различные предметы: ножницы и иголку из железа.

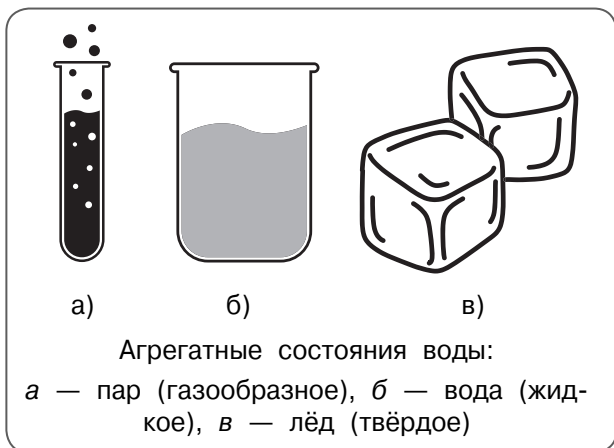


✓ Из разных веществ можно изготовить одинаковые предметы: ложку из древесины, ложку из сплава алюминия.

Первое свойство любого вещества — его агрегатное состояние при так называемых нормальных условиях (н. у.), когда температура составляет 0°C , а давление равно $101,3$ кПа (килопаскаля).

▼ Состояния вещества

Объём и форма	Расположение частиц
Газообразное	
Не имеет	Расстояние между частицами больше размера частиц
Жидкое	
Сохраняет объём, меняет форму	Расстояние между частицами равно размеру частиц или меньше его, частицы расположены близко друг к другу
Твёрдое	
Имеет	Расположены вплотную друг к другу, в строгом порядке



Кроме агрегатного состояния, к важнейшим свойствам веществ относят:

- запах;
- цвет;
- вкус;
- твёрдость;
- температуру кипения и плавления;
- плотность;
- растворимость;
- ковкость;
- пластичность;
- способность проводить тепло и электричество.

Методы исследования в химии

Метод — способ достижения какой-нибудь цели, решения конкретной задачи.

ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ

- **Наблюдение** — способ получения информации путём прямой и непосредственной регистрации событий и условий их протекания.
- **Эксперимент** — исследование явления в определённых условиях.
- **Моделирование** — процесс исследования реального мира с помощью создания абстрактных, графических и математических моделей.
- **Прогнозирование** — научно обоснованное предсказание развития событий или явлений в будущем на основе исследований.

ЧАСТНЫЕ МЕТОДЫ

- **Химический эксперимент** — наблюдение за изменениями химического вещества в определённых условиях, в том числе посредством самостоятельного создания данных условий.
- **Анализ** — разделение объекта (мысленно или реально) на составные части с целью изучения их по отдельности.
- **Синтез** — соединение составных частей объекта с целью изучения его как единого целого; получение химических соединений химическими и физическими методами.

Вещества и смеси

Чистое вещество — вещество, которое состоит из частиц одинакового вида.

Раствор — однородная смесь растворённых веществ и растворителя.

Смесь — вещества, в состав которых входят частицы разного вида.

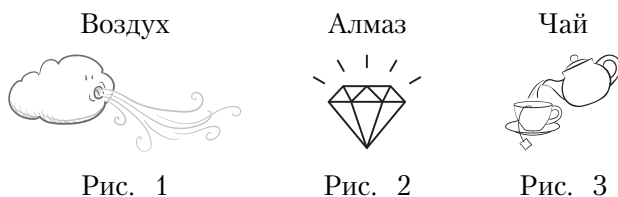
Смеси бывают однородные (гомогенные) и неоднородные (гетерогенные).

○ ○ ○
○ ○ ○
Чистое вещество

● ○ ●
○ ● ○
● ○ ●
Смесь

1. Предметом изучения химии являются вещества.

1.1. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображён объект, содержащий индивидуальное химическое вещество.



Индивидуальное химическое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке .

Ответ: 2.

Пояснение:

Рис. 1: воздух — смесь газов (кислород, азот и др.).

Рис. 2: алмаз — аллотропная модификация углерода — простое вещество.

Рис. 3: чай — смесь воды и веществ чайного листа.

1.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на рисунках выше? Приведите по **ОДНОМУ** примеру.

Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 2: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 3: _____ (название) _____ (формула).

Ответ:

Рис. 1: кислород O_2 .

Рис. 2: алмаз C .

Рис. 3: вода H_2O .

Для рисунков 1 и 3 могут быть приведены другие примеры веществ и их соответствующие формулы.



Задания для самостоятельной работы

ВПР 8 класс

1. Один из научных методов познания веществ и химических явлений — моделирование. Модели молекул отражают характерные особенности реальных объектов. На рисунках 1–3 изображены модели молекул трёх веществ.

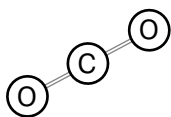


Рис. 1

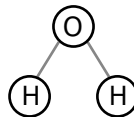


Рис. 2



Рис. 3

На основании этих моделей определите, на каком рисунке представлено вещество, молекула которого

- 1) состоит из двух атомов (запишите в таблицу название химических элементов, атомы которых содержит молекула);
- 2) содержит два атома одного химического элемента с валентностью II (запишите в таблицу название этого элемента).

2. Из курса химии вам известны следующие способы разделения смесей: отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, кристаллизация. На рисунках 1–3 представлены примеры применения некоторых из перечисленных способов.

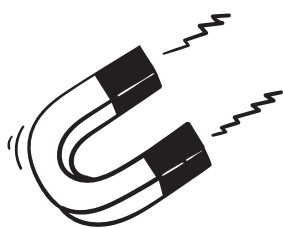


Рис. 1

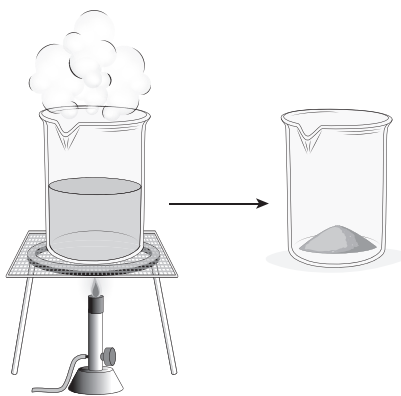


Рис. 2

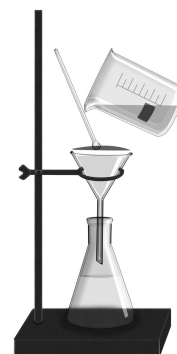


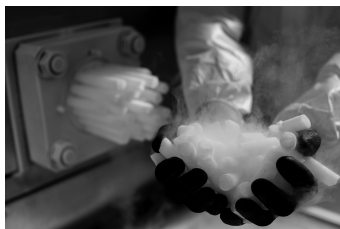
Рис. 3

Назовите, какие из этих способов разделения смесей можно применить для разделения

- 1) порошка серы и воды;
- 2) речного песка и железных опилок.

Ответы запишите в таблицу.

3. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображён объект, содержащий индивидуальное химическое вещество.



Сухой лёд

Рис. 1



Кофе

Рис. 2



Чугун

Рис. 3

3.1. Индивидуальное химическое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке .

3.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на остальных рисунках? Приведите по ОДНОМУ примеру.

Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 2: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 3: _____ (название) _____ (формула).

4. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображён объект, содержащий индивидуальное химическое вещество.



Алюминиевая фольга

Рис. 1



Молоко

Рис. 2



Цветные мелки

Рис. 3

4.1. Индивидуальное химическое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке .

4.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на остальных рисунках?

Приведите по ОДНОМУ примеру.

Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 2: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 3: _____ (название) _____ (формула).

5. Внимательно рассмотрите предложенные рисунки. Укажите номер рисунка, на котором изображён объект, содержащий индивидуальное химическое вещество.



Гвоздь

Рис. 1



Воздух

Рис. 2



Лёд

Рис. 3

5.1. Индивидуальное химическое вещество содержится в объекте, изображённом на рисунке .

5.2. Какие вещества содержатся в объектах, изображённых на остальных рисунках?

Приведите по ОДНОМУ примеру.

Для каждого вещества укажите его химическое название и формулу.

Рис. 1: _____ (название) _____ (формула).

Рис. 2: _____ (название) _____ (формула).

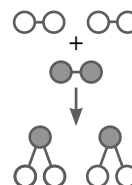
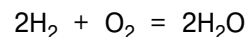
Рис. 3: _____ (название) _____ (формула).

Химические реакции

Химическая реакция — превращение одних веществ в другие без изменения ядер атомов.

Исходные вещества \longrightarrow Продукты реакции

Свойства исходных веществ \longrightarrow Свойства продуктов реакции



Признаки химических реакций

- Выделение газа.
- Образование или растворение осадка.
- Изменение цвета.
- Изменение запаха.
- Излучение света.
- Выделение или поглощение тепла.

Условия возникновения и протекания химической реакции

- Приведение реагирующих веществ в соприкосновение (контакт реагирующих веществ).
- Нагревание до определённой температуры.
- Освещение.

ВПр 8 класс

1. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

1.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции.

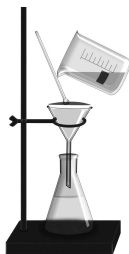


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Протекание химической реакции изображено на рисунке .

Объясните сделанный вами выбор.

Ответ: 2.

Пояснение:

Протекание химической реакции изображено на рисунке 2, потому что в ходе сгорания древесины под действием кислорода происходит образование нового вещества — углекислого газа. Замерзание воды и фильтрование не являются химическими процессами, так как химические соединения не претерпевают никаких изменений в составе.

1.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

Ответ: выделение тепла.



Задания для самостоятельной работы

ВПР 8 класс

1. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

1.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

- 1) ржавление металлического стержня
- 2) закипание воды
- 3) огранка алмаза

Напишите номер выбранного процесса: .

Объясните сделанный вами выбор.

1.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

2. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

2.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

- 1) растворение сахара в чашке чая
- 2) образование накипи на чайнике
- 3) закипание воды в чайнике

Напишите номер выбранного процесса: .

Объясните сделанный вами выбор.

2.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

3. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

3.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

- 1) таяние льда
- 2) горение бенгальских огней
- 3) движение шайбы по льду при игре в хоккей

Напишите номер выбранного процесса: .

Объясните свой выбор.

3.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

4. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

4.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

- 1) образование зимой снежных узоров на стёклах
- 2) катание на велосипеде
- 3) образование тёмного налёта на серебряных изделиях

Напишите номер выбранного процесса: .

Объясните свой выбор.

4.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

5. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

5.1. Укажите, какой из приведённых ниже процессов является химической реакцией.

- 1) гниение овощей при длительном хранении
- 2) приготовление сока из фруктов и ягод
- 3) полёт воздушного шарика в ветреную погоду

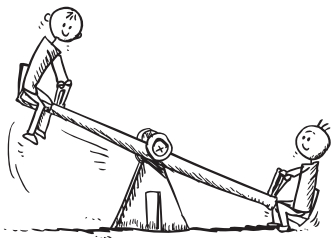
Напишите номер выбранного процесса: .

Объясните свой выбор.

5.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

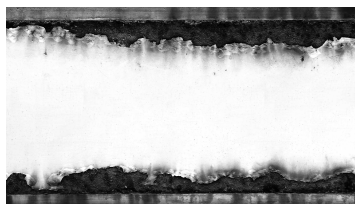
6. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

6.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции.



Качание на качелях

Рис. 1



Образование ржавчины

Рис. 2



Распыление духов

Рис. 3

Протекание химической реакции изображено на рисунке .

Объясните свой выбор.

6.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

7. Превращение одних веществ в другие называется химической реакцией.

7.1. Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции.

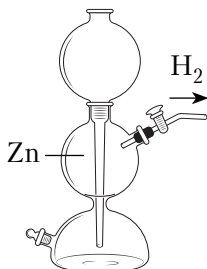


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Протекание химической реакции изображено на рисунке .

Объясните свой выбор.

7.2. Укажите один ЛЮБОЙ признак протекания этой химической реакции.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Современные представления о строении атома

АТОМЫ, МОЛЕКУЛЫ И ИОНЫ

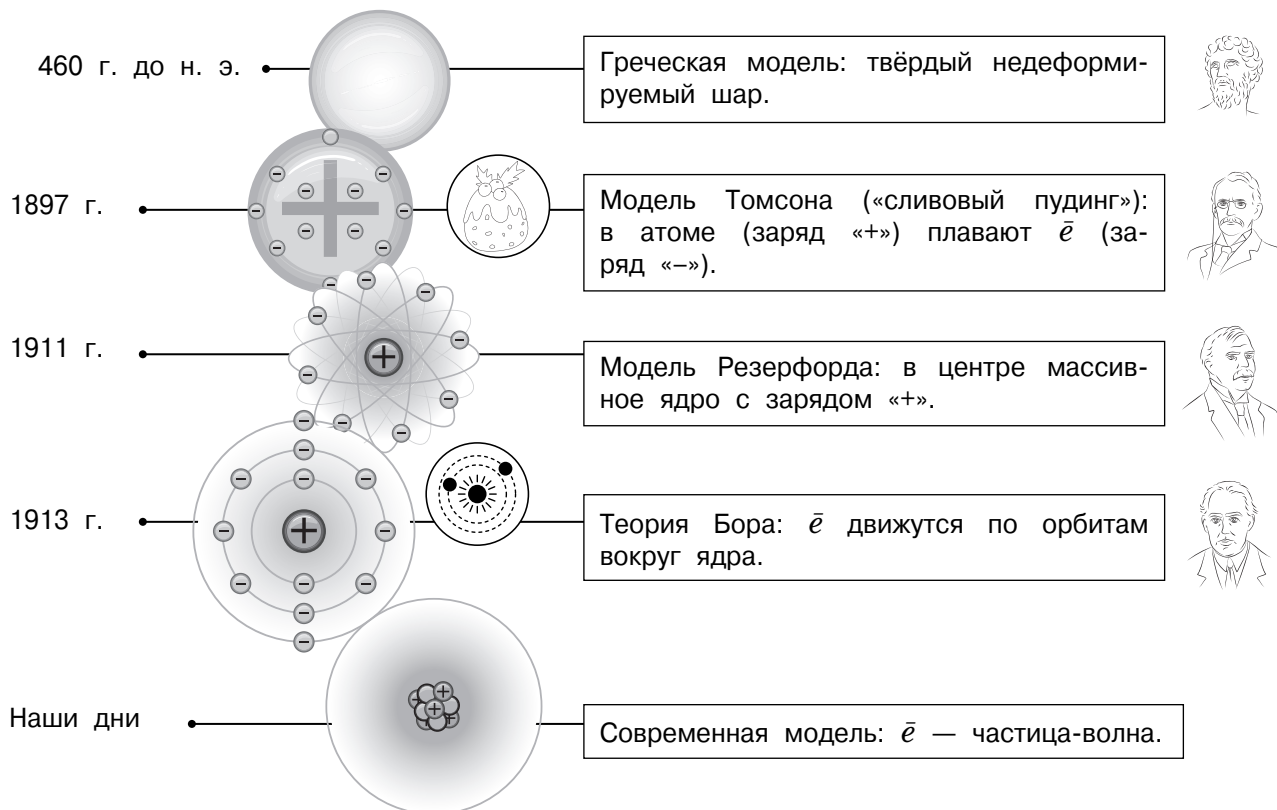
Атом — наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его химические свойства. Это химически неделимая электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него отрицательно заряженных электронов.

Молекула — мельчайшая частица вещества, способная существовать самостоятельно, сохраняющая его состав и химические свойства.

Характеристики молекулы

- **Качественный состав** (показывает, из каких атомов состоит молекула): молекулы воды и пероксида водорода состоят из атомов Н и О, а молекула углекислого газа — из атомов С и О.
- **Количественный состав** (показывает, сколько атомов каждого вида содержится в молекуле): молекула воды состоит из двух атомов Н и одного атома О, а молекула пероксида водорода — из двух атомов Н и двух атомов О.

Развитие представлений о строении атома



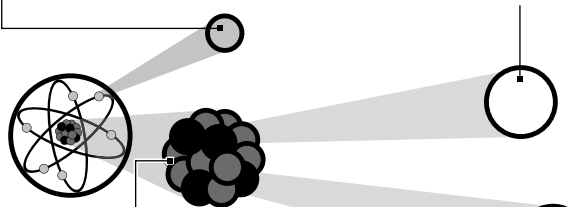
Модель атома

Электрон — e^- .

Заряд: -1 , масса: $1/1836$ а. е. м.

Протон — p .

Заряд: $+1$, масса: 1 а. е. м.



Ядро (положительно заряжено)

Нейтрон — n .

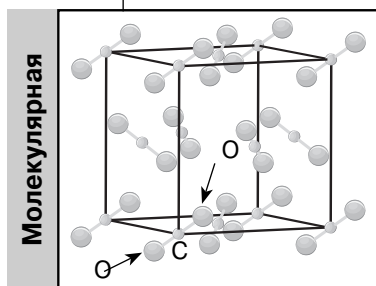
Заряд: 0 , масса: 1 а. е. м.

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЁТКА ВЕЩЕСТВА

Кристаллическая решётка вещества — упорядоченное расположение частиц (атомов, молекул, ионов) в строго определённых точках пространства. Узлы решётки — точки, в которых размещены частицы кристалла.

Типы решёток

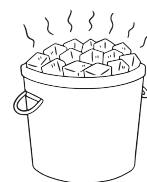
Молекулярная решётка сухого льда CO_2



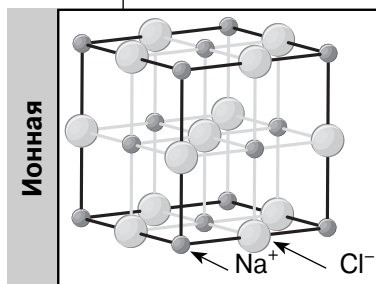
Молекулы.

Между узлами решётки межмолекулярные взаимодействия, внутри молекул — ковалентные связи.

Низкие $t_{пл}$ и $t_{кип}$, хрупкие. Электропроводность и способность растворяться в воде зависят от класса вещества.



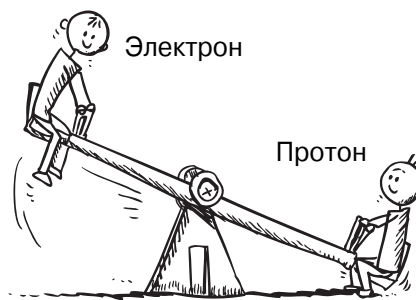
Ионная решётка хлорида натрия $NaCl$



Ионы.

Ионная связь.

Тугоплавкие, чаще всего хорошо растворимы в воде, твёрдые, хрупкие. Растворы и расплавы проводят электрический ток.



✓ Масса электрона в 1836 раз меньше массы протона.

Размеры атомов колеблются от $1 \cdot 10^{-10}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ м.

Если известно строение вещества, то можно предсказать его свойства.