



Основные понятия

- Определённый вид атомов представляет собой химический элемент.
- Существует более 100 различных видов атомов. Большинство из них встречается в природе, некоторые из них были обнаружены учёными в лаборатории.
- Каждый элемент представлен международно признанным химическим символом. Например, химический символ кислорода – O, а железа – Fe.

3.2 АТОМ И МОЛЕКУЛА

Вещество состоит из мелких частиц, находящихся в постоянном и хаотическом движении. К таким частицам относятся атомы и молекулы.

ЧТО ТАКОЕ АТОМ?

Каждый элемент состоит только из одного вида атомов. Атомы объединяются, образуя вещества.

Атом серебра

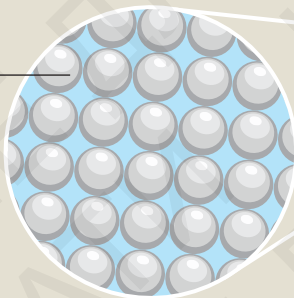
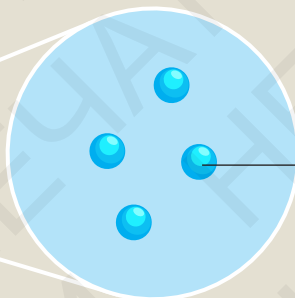


Рисунок 3.6.

Серебряное украшение состоит из атомов серебра.



НЕОН



Атом неона

Рисунок 3.7. Газ неон в баллоне состоит из атомов неона.

Клетка – это основная единица живых организмов. Она состоит из атомов различных химических элементов.

Размер атома

Атомы настолько малы, что мы не можем увидеть их через обычный микроскоп. Чтобы их рассмотреть, нужно использовать сканирующий туннельный микроскоп.

Атомы имеют разные размеры. Например, атом золота больше атома водорода. Обычно диаметр атома составляет около 10^{-10} м (0,1 нм).

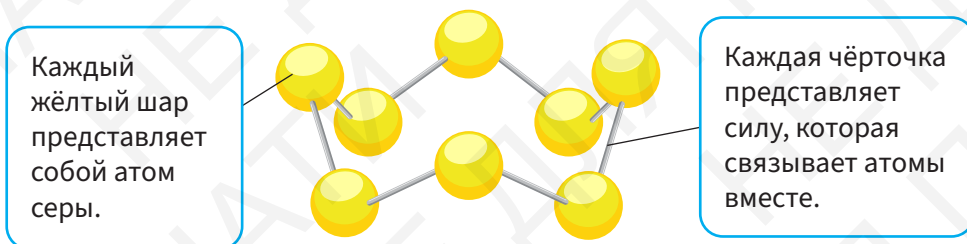
Если диаметр точки, которая ставится в конце предложения, равен 0,5 мм, во сколько раз она больше атома?

На рисунке 3.8 показан относительный диаметр атома по сравнению с диаметром некоторых биологических объектов. Как видите, атом самый маленький, потому что материя состоит из атомов.

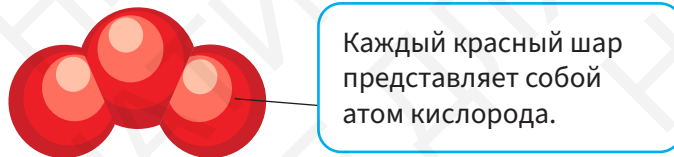
Изображение моделей атомов

Расположение атомов в веществах представлено различными моделями и схемами. Атом можно представить в виде круга или сферы.

Различные атомы представлены в разных цветах и размерах. На рисунке 3.9 показаны модели молекул серы и кислорода.



▲ Модель, показывающая расположение атомов серы



▲ Модель, показывающая расположение атомов кислорода

Рисунок 3.9. Модели молекул, показывающие расположение атомов



Научные факты

В результате различного расположения атомов могут образовываться вещества с разными свойствами. Например, алмаз, графит и фуллерен состоят из атомов углерода (показаны на моделях чёрными сферами).

Из-за разного расположения атомов углерода свойства веществ резко отличаются друг от друга.

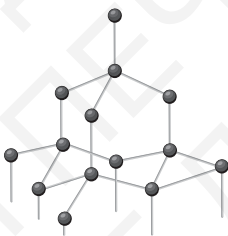


Рисунок 3.10.
Модель алмаза

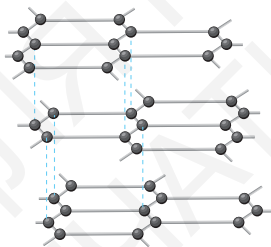


Рисунок 3.11.
Модель графита

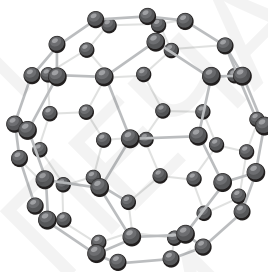


Рисунок 3.12.
Модель фуллерена

Рисунок 3.8. Относительный размер атома и некоторых элементов живой природы



Подумайте

Что из перечисленного имеет наименьший диаметр: атом, бактерия, животная клетка, растительная клетка или человеческий волос? Поясните свой ответ.

МОЛЕКУЛА ПРОСТОГО ВЕЩЕСТВА

Газообразный гелий в воздушном шаре состоит из множества атомов гелия (рис. 3.13).

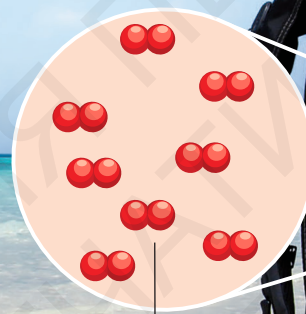
Газообразный кислород тоже состоит из отдельных атомов кислорода?

В отличие от гелия, газообразный кислород состоит из множества молекул кислорода (рис. 3.14).



Атом гелия

Рисунок 3.13. Воздушный шар, наполненный газообразным гелием, содержит атомы гелия.



Каждая молекула газообразного кислорода состоит из двух атомов кислорода, связанных друг с другом. Ряд таких молекул кислорода образует газообразный кислород.

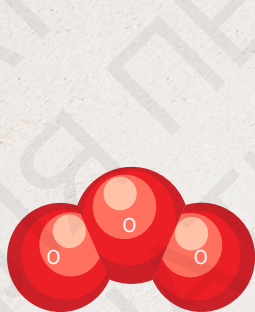


Рисунок 3.14. Кислород, которым наполнен баллон, состоит из молекул кислорода.

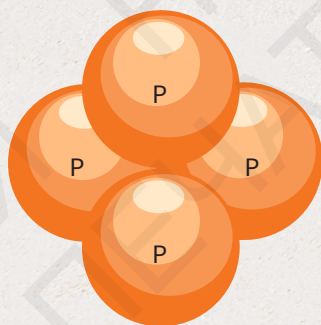
Молекула состоит из двух или более атомов, соединенных химическим путём.

Если молекула состоит только из одних и тех же атомов (например, молекула кислорода), то это молекула простого вещества. **Молекула простого вещества** состоит из определённого числа атомов одного типа, связанных химическими связями.

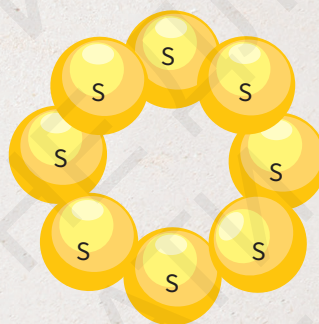
Каждая молекула водорода, кислорода и азота состоит из двух атомов одного типа. В некоторых случаях три и более одинаковых атома объединяются, образуя молекулу (рис. 3.15).



▲ Молекула озона состоит из 3 атомов кислорода.



▲ Молекула фосфора состоит из 4 атомов фосфора.



▲ Молекула серы состоит из 8 атомов серы.

Рисунок 3.15. Молекулы простых веществ

Большинство неметаллов существуют в молекулярном состоянии, как показано на рисунке 3.15. Инертные газы, такие как гелий, аргон, а также металлы не образуют молекул. Они находятся в состоянии отдельных атомов.

Химическая формула

Молекулу простого вещества можно представить в виде модели или химической формулы.

Химическая формула обозначает количество и тип атомов в молекуле. Например, молекула водорода состоит из двух атомов водорода. Её химическая формула – H_2 (рис. 3.17).

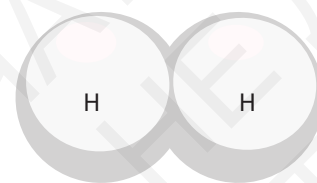


Рисунок 3.16. Модель молекулы водорода

Химический символ обозначает тип присутствующего атома. «H» указывает на наличие атома водорода.



Число в нижнем индексе указывает на число атомов в молекуле. «2» означает, что в молекуле водорода два атома водорода.

Рисунок 3.17. Химическая формула водорода

Химическая формула озона – O_3 . Какими будут химические формулы фосфора и серы?



Основные понятия

- Каждый элемент состоит только из одного типа атомов.
- Молекула – это частица, образованная объединением двух или более атомов.
- Молекула простого вещества состоит из определённого числа атомов одного типа, соединённых химическими связями.
- Примерами молекул простых веществ являются молекулы озона, фосфора, серы и водорода.
- Химическая формула показывает количество и типы атомов в молекуле. Например, химическая формула молекулы водорода H_2 .

3.3 МЕТАЛЛЫ И НЕМЕТАЛЛЫ

Сравните элементы медь и хлор, используя вопросы ниже.



Рисунок 3.18. Медный провод, состоящий из атомов меди



Рисунок 3.19. Газообразный хлор, состоящий из молекул хлора

Блестящий?

Высокая ли плотность?

Хорошо ли проводит тепло и электрический ток?