

Вопросы и задания

1. В чем состоит отличие понятий «масса атома» и «относительная атомная масса»?
2. Используя данные таблицы 1 (с. 31), заполните в тетради нижеприведенную таблицу:

Название элемента	цинк			магний		
Символ элемента		P			Ag	
Относительная атомная масса			40			32

3. Пользуясь данными таблицы 1, запишите символы химических элементов в порядке возрастания их относительных атомных масс.
4. Определите, во сколько раз:
 - а) атом кислорода легче атома серы;
 - б) атом углерода легче атома серебра.
5. Рассчитайте, во сколько раз $\frac{1}{12}$ часть массы атома С меньше 1 г.
6. Масса атома серебра в 4 раза больше массы атома другого химического элемента. Определите этот элемент.
7. Рассчитайте относительные атомные массы элементов, если массы их атомов равны: а) $3,24 \cdot 10^{-25}$ кг; б) $3,95 \cdot 10^{-22}$ г. Найдите эти элементы в таблице периодической системы на форзаце 2.
8. Рассчитайте массу сахара, который нужно растворить в воде массой 120 г, для получения раствора с массовой долей сахара, равной 20 %.

§ 5. Молекулы. Простые вещества

Атомы химических элементов существуют в природе как в свободном, так и в связанном состоянии. Например, **благородные газы** — гелий He, неон Ne и другие содержатся в воздухе в виде одиночных атомов. Атомы всех остальных элементов в природе не существуют изолированно друг от друга. Они всегда стремятся соединиться, связаться с другими атомами за счет особых сил. Почему? Так они достигают более устойчивого состояния. Это одна из иллюстраций всеобщего принципа природы — стремления к максимально устойчивому состоянию.



Молекулы

Что же такое молекула?

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

Молекулы благородных газов одноатомны, а молекулы таких веществ, как кислород O_2 , водород H_2 , азот N_2 , состоят из двух атомов (рис. 28). Молекула фосфора P_4 содержит четыре атома, а серы S_8 — восемь.

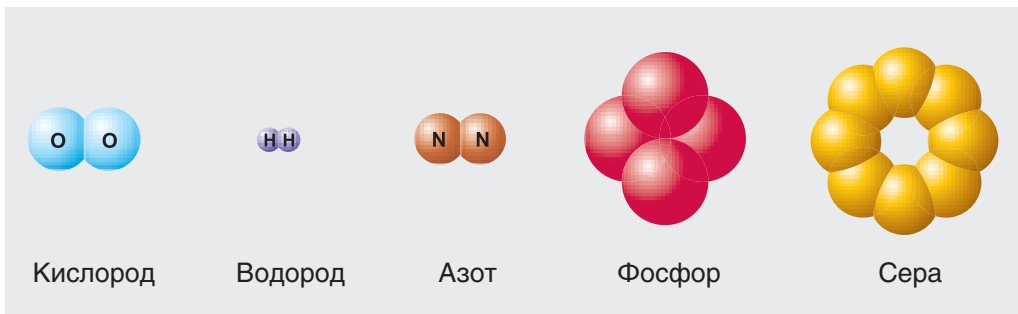


Рис. 28. Шаровые модели молекул

Простые вещества

Атомы химических элементов входят в состав различных веществ. Если вещество состоит из атомов только одного химического элемента, то оно относится к простым веществам.

Простыми называются вещества, которые образованы атомами одного химического элемента.

При обычных условиях простые вещества могут находиться в различных агрегатных состояниях. Например, водород и кислород — газы, бром — жидкость, сера и фосфор — твердые вещества.

Атомы кислорода образуют два известных простых вещества: одно из них — **кислород** состоит из двухатомных молекул O_2 , а второе — **озон** — из трехатомных молекул O_3 .

Металлы и неметаллы

Простые вещества по их физическим свойствам делят на металлы и неметаллы.

Все **металлы** при комнатной температуре являются твердыми веществами (за исключением ртути), хорошо проводят электрический ток и теплоту, имеют характерный металлический блеск. Многие металлы пластичны, т. е. меняют свою форму при механическом воздействии. Благодаря этому свойству металлы можно ковать, расплющивать, вытягивать в проволоку.

К металлам относится большинство простых веществ.

Хотя простых веществ **неметаллов** гораздо меньше, по своим физическим свойствам они различаются между собой значительно сильнее, чем металлы. Почти все они плохо проводят электрический ток и теплоту. Многие из неметаллов при обычных условиях являются хрупкими твердыми веществами (рис. 29), другие — газами (рис. 30, с. 42), а бром — жидкостью (рис. 31, с. 42).



Рис. 29. Твердые простые вещества неметаллы

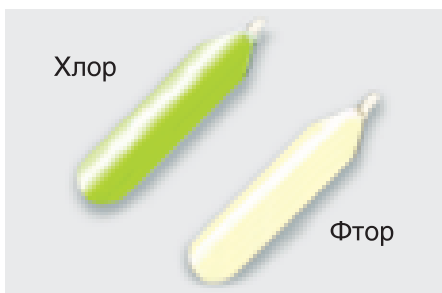


Рис. 30. Газообразные простые вещества

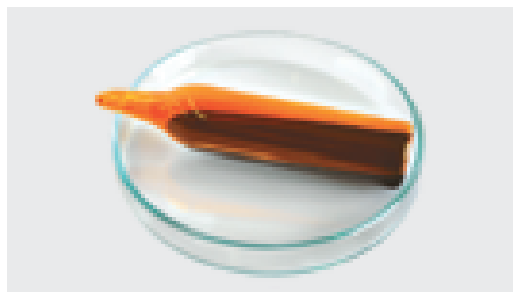


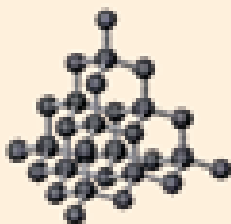
Рис. 31. Бром — жидкое простое вещество



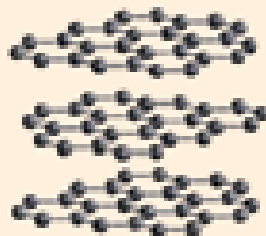
Все металлы и некоторые неметаллы состоят не из молекул, а из атомов. Например, простые вещества-неметаллы алмаз и графит состоят из атомов одного и того же химического элемента — углерода. Однако свойства этих веществ сильно различаются: алмаз — прозрачное, самое твердое в природе вещество, а графит — темно-серое, непрозрачное, мягкое вещество. Их свойства различны потому, что их кристаллы имеют разное строение.



Алмаз



Графит



Названия простых веществ

В настоящее время известно около 550 простых веществ, хотя химических элементов пока открыто только 118. Названия большинства простых веществ такие же, как и названия соответствующих химических элементов. Только у элемента

углерода простые вещества (как вы уже знаете) имеют собственные названия, а у элемента кислорода есть еще и простое вещество озон.

Поскольку в большинстве случаев названия простых веществ и химических элементов совпадают, необходимо различать эти понятия.

Химический элемент — это определенный вид атомов. Поэтому название химического элемента — это общее название всех атомов данного вида. Каждый химический элемент обозначается с помощью соответствующего химического символа.

В то же время понятие «простое вещество» обозначает конкретное химическое вещество, образованное атомами одного вида. Оно характеризуется определенными составом, строением, физическими и химическими свойствами.

Например, если говорят о том, что в состав воды H_2O входит кислород, то имеют в виду атомы этого химического элемента, а когда говорят о кислороде, который входит в состав воздуха, то, конечно, речь идет о простом веществе O_2 .

Более подробно о различии понятий «простое вещество» и «химический элемент» вы узнаете позже.

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

Простые вещества состоят из атомов одного химического элемента.

Простые вещества делят на металлы и неметаллы.

Вопросы и задания

1. Укажите формы существования атомов химических элементов в природе.
2. Напишите названия известных вам простых веществ, которые можно встретить в окружающем мире. Укажите их агрегатное состояние при обычных условиях.



3. В чем состоит отличие понятий «химический элемент» и «простое вещество»? Поясните на примере кислорода.
4. На какие две группы делят простые вещества?
5. Изготовьте из пластилина модели молекул водорода, кислорода, азота, фосфора и серы в соответствии с рисунком 28. Сделайте фото этих моделей.
6. Число простых веществ в несколько раз больше числа известных химических элементов. Чем это можно объяснить?
7. Массовая доля магния в его смеси с алюминием равна 12,5 %. Рассчитайте, во сколько раз различаются массы металлов в этой смеси.

§ 6. Сложные вещества

Химические элементы существуют не только в виде простых веществ. Их атомы также могут входить в состав самых различных сложных веществ, или химических соединений.

Вещества, состоящие из атомов разных химических элементов, называются сложными веществами или химическими соединениями.

Подавляющее большинство химических веществ — это сложные вещества. Вы уже знаете некоторые из них. Это, например, вода, метан, сахар, поваренная соль.



Сложные вещества делят на две группы — органические и неорганические. Вам знакомы такие органические вещества, как сахар (сахароза), уксусная и лимонная кислоты, спирт, крахмал, белки, жиры. Многие из них содержатся в животных и растительных организмах. Они входят в состав продуктов питания, топлива, лекарств, красителей, самых разнообразных материалов. Неорганические вещества также широко распространены в окружающем мире и составляют основу неживой природы. Они являются компонентами атмосферы (кислород, азот), литосферы (минералы, горные породы) и гидросферы (вода). Неорганические вещества также встречаются в повседневной жизни. Это, например, поваренная соль, мел, марганцовка, аммиак, углекислый газ.