

Мы уже знаем, что газы, в отличие от твёрдых тел и жидкостей, заполняют весь сосуд, в котором они находятся. Например, стальной

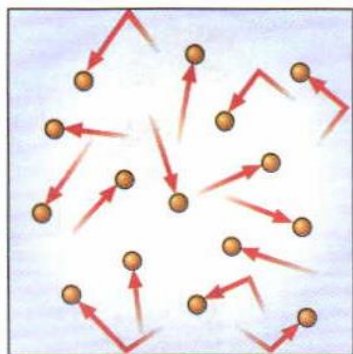


Рис. 95. Хаотическое движение молекул газа

баллон для хранения газов, камера автомобильной шины или волейбольный мяч. При этом газ оказывает давление на стенки, дно и крышку баллона, камеры или любого другого тела, в котором он находится. Давление газа обусловлено иными причинами, чем давление твёрдого тела на опору.

Известно, что молекулы газа беспорядочно движутся. При своём движении они сталкиваются друг с другом, а также со стенками сосуда, в котором находится газ (рис. 95). Молекул в газе много, потому и число их ударов очень велико. Например, число ударов молекул воздуха, находящегося в комнате, о поверхность площадью 1 см^2 за 1 с выражается двадцатитрёхзначным числом. Хотя сила удара отдельной молекулы мала, но действие всех молекул на стенки сосуда значительно, оно и создаёт давление газа.

Итак, давление газа на стенки сосуда (и на помещённое в газ тело) вызывается ударами молекул газа.

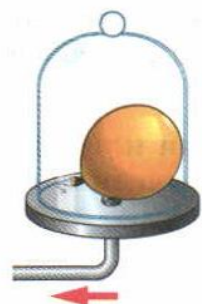
Рассмотрим следующий опыт. Под колокол воздушного насоса помещают завязанный резиновый шарик. Он содержит небольшое количество воздуха (рис. 96, а) и имеет неправильную форму. Затем насосом откачивают воздух из-под колокола. Оболочка шарика, вокруг которой воздух становится всё более разреженным, постепенно раздувается и принимает форму шара (рис. 96, б).

Как объяснить этот опыт?

В нашем опыте движущиеся молекулы газа непрерывно ударяют о стенки шарика внутри и снаружи. При откачивании воздуха число молекул в колоколе вокруг оболочки шарика уменьшается. Но внутри завязанного шарика их число не изменяется. Поэтому число ударов молекул о внешние стенки оболочки становится меньше, чем число ударов о внутренние



а)



б)

Рис. 96. Опыт, демонстрирующий, что давление газа по всем направлениям одинаково

стенки. Шарик раздувается до тех пор, пока сила упругости его резиновой оболочки не станет равной силе давления газа. Оболочка шарика принимает форму шара. Это показывает, что *газ давит на её стенки по всем направлениям одинаково*. Иначе говоря, число ударов молекул, приходящихся на каждый квадратный сантиметр площади поверхности, по всем направлениям одинаково. Одинаковое давление по всем направлениям характерно для газа и является следствием беспорядочного движения огромного числа молекул.

Попробуем уменьшить объём газа, но так, чтобы масса его осталась неизменной. Это значит, что в каждом кубическом сантиметре газа молекул станет больше, плотность газа увеличится. Тогда число ударов молекул о стенки сосуда возрастёт, т. е. возрастёт давление газа. Это можно подтвердить опытом.

На рисунке 97, а изображена стеклянная трубка, один конец которой закрыт тонкой резиновой плёнкой. В трубку вставлен поршень. При вдвигании поршня объём воздуха в трубке уменьшается, т. е. газ сжимается (рис. 97, б). Резиновая плёнка при этом выгибается наружу, указывая на то, что давление воздуха в трубке увеличилось.

Наоборот, при увеличении объёма этой же массы газа число молекул в каждом кубическом сантиметре уменьшится. От этого уменьшится число ударов о стенки сосуда — давление газа станет меньше. Действительно, при вытягивании поршня из трубки объём воздуха увеличивается, плёнка прогибается внутрь сосуда (рис. 97, в). Это указывает на уменьшение давления воздуха в трубке. Такие же явления наблюдались бы, если бы вместо воздуха в трубке находился любой другой газ.

Итак, при уменьшении объёма газа его давление увеличивается, а при увеличении объёма

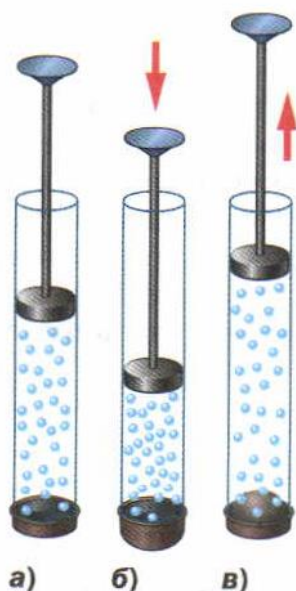


Рис. 97. Изменение давления газа при изменении его объёма



Рис. 98. Баллон для хранения газов

ма давление уменьшается при условии, что масса и температура газа остаются неизменными.

А как изменится давление газа, если нагреть его при постоянном объёме? Известно, что скорость движения молекул газа при нагревании увеличивается. Двигаясь быстрее, молекулы будут ударять о стенки сосуда чаще. Кроме того, каждый удар молекулы о стенку сосуда станет сильнее. Вследствие этого стенки сосуда будут испытывать большее давление.

Следовательно, *давление газа в закрытом сосуде тем больше, чем выше температура газа*, при условии, что масса газа и объём не изменяются.

Из этих опытов можно сделать общий вывод, что **давление газа тем больше, чем чаще и сильнее молекулы ударяют о стенки сосуда.**

Для хранения и перевозки газов их сильно сжимают. При этом давление их возрастает, газы приходится заключать в специальные, очень прочные стальные баллоны (рис. 98). В таких баллонах, например, содержат сжатый воздух в подводных лодках, кислород, используемый при сварке металлов.

Вопросы

1. Какие свойства газов отличают их от твёрдых тел и жидкостей?
2. Как объясняют давление газа на основе учения о движении молекул?
3. Как можно на опыте показать, что газ производит давление на стенки сосуда, в котором он находится?
4. Из чего можно заключить, что газ производит одинаковое давление по всем направлениям?
5. Почему давление газа увеличивается при сжатии и уменьшается при расширении?
6. Почему сжатые газы содержат в специальных баллонах?



ЗАДАНИЕ

- Надуйте воздушный шарик и крепко его завяжите. Положите в любую ёмкость. Вначале облейте его водой, охлаждённой в морозильной камере (до 5°C), затем горячей водой (70°C). Дайте объяснение наблюдаемому явлению.

