

УДК 544.1

МОЛЕКУЛЯРНОЕ СТРОЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ

Сулейманова Елизавета Винеровна

студент магистратуры

научный руководитель: Орлов Алексей Вениаминович

к.т.н, доцент

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак

Аннотация. В данной статье говорится о свойствах молекул жидкости и их молекулярном строении. Приводится анализ почему поверхность спокойной жидкости представляется нам неподвижной; с какой же скоростью двигаются молекулы в жидкости.

Ключевые слова: молекула, строение, жидкость.

MOLECULAR STRUCTURE OF LIQUIDS

Suleymanova Elizaveta Vinerovna¹

Orlov Alexey Veniaminovich²

¹Master student, Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak.

² Scientific supervisor, Ph.D., associate professor,
Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak.

Annotation. This article discusses the properties of liquid molecules and their molecular structure. An analysis is given of why the surface of a still liquid seems to us motionless; what is the speed of the molecules moving in the liquid.

Key words: molecule, structure, fluid.

Каково же молекулярное строение жидкости? Молекулы газа или пара движутся по причудливо изломанным линиям. Отдельные участки этих линий намного больше, чем сами молекулы.

В жидкости положение иное. Молекулы в жидкости располагаются очень близко друг к другу. Поэтому их движение напоминает скорее дрожание, при котором они только незначительно смещаются, постоянно возвращаемые назад ударами соседних молекул. Сравнительно редко какой-нибудь молекуле удастся вырваться из тесного окружения своих соседей. Большую же часть времени она движется как бы в клеточке, стенки которой образуют ближайшие к ней частицы.

Движение молекулы в этой ячейке напоминает движение маятника настенных часов-

ходиков. Такое движение называют колебательным.

Имеется, однако, существенное отличие колебаний, совершаемых маятником часов, от колебаний молекул жидкости. При колебании маятника подвес его остается неподвижным и только диск отклоняется попеременно то вправо, то влево. Уподобляя движения молекулы жидкости колебаниям маятника, необходимо предположить, что и подвес маятника, вместо «оседлого» образа жизни, то и дело кочует с одного места на другое. В течение периода «оседлой жизни» молекула колеблется внутри ячейки. В период «кочевья» она перебирается в соседнюю ячейку. За время, которое частица проводит в какой-либо ячейке, она успевает совершить большое число колебаний [2].

Однако при увеличении температуры жидкости, молекулу будут все чаще и быстрее переходить в другие ячейки. Время нахождения их в "ячейках" уменьшится, и сам характер движения будет все более напоминать движение молекул газа.

Почему же поверхность спокойной жидкости представляется нам неподвижной, почему мы не замечаем непрерывного дрожания молекул?

И в самом деле. Если посмотреть на лезвие безопасной бритвы, то каким ровным и гладким оно нам представится. А если взглянуть на него через микроскоп. Не такое уж гладкое и ровное это лезвие. А ведь обычные по своим размерам молекулы и в электронный микроскоп не видны [1].

С какой же скоростью двигаются молекулы в жидкости?

Оказывается, что средняя скорость теплового движения молекул в жидкости такая же, как и у газа, молекулы которого имеют тот же вес, взятого при той же температуре. И так же, как и у газов, у жидкостей скорость беспорядочного движения молекул растет с увеличением температуры.

Таким образом, тепловое движение молекул в жидкости, особенно при высокой температуре, имеет черты сходства с движением молекул газа, не исключая, однако, существенного различия.

Это различие еще более усугубится, если учесть, что полная беспорядочность в расположении молекул, характеризующая газ, сменяется у жидкостей некоторой упорядоченностью. Если мысленно выделить, отметить каким-либо способом одну из молекул жидкости, то окажется, что ближайшая к ней молекула всегда находится на совершенно определенном расстоянии от нее и это расстояние одинаково для всех окружающих ее молекул. Это уже элемент порядка!

Примечательно, что упорядоченность в расположении частиц жидкости ограничивается только ближайшим окружением выбранной молекулы. Положение молекул, следующих за ближайшими соседями отмеченной молекулы, уже не будет так точно определено, как

положение ее непосредственных соседей.

Здесь возможны некоторые отступления: в одном опыте вторая молекула встретится ближе, в другом дальше, чем ей надлежало бы быть. Еще менее определенно положение третьей молекулы. По мере удаления от исходной молекулы прежний порядок в их расположении быстро исчезает. Про жидкость говорят, что в ней существует порядок только ближний.

Может возникнуть вопрос: каким образом упорядоченное расположение частиц вблизи любой произвольно выбранной молекулы сочетается с хаотичным расположением вдали от нее? Ведь казалось бы, что, переходя от выбранной молекулы к соседней, а от той к следующей и продолжая подобный переход все дальше и дальше, можно пройти через всю жидкость. И если всякий раз вблизи молекулы будет наблюдаться упорядоченное расположение ее соседей, то как будто бы эта упорядоченность должна охватывать всю жидкость. Но в действительности это не так. Всякий раз, когда мы измеряем расстояние между двумя рядом находящимися молекулами, оно оказывается одним и тем же [3].

Однако если соединить две соседние молекулы прямой линией и продолжить ее в обе стороны, то станет ясно, что, двигаясь вдоль намеченного направления, мы будем встречать следующие за ближайшими соседями молекулы, в зависимости от случая, на самых различных расстояниях от исходной.

Понять свойства жидкости можно лишь в том случае, если постоянно держать в уме еще одну важную особенность их молекулярного строения.

Список литературы:

1. Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю. Физика. Ч.2. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие для технических университетов. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2002. – 502 с.
2. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика./Г.С. Лансберг. – М.:Физмалит. 2003. – 612 с.
3. Квасников, И.А. Молекулярная физика / И.А. Квасников. – Москва: Гостехиздат, 2013. – 585 с.