

Способностью воды абсорбировать при пониженной температуре и повышенном давлении значительное количество углекислоты широко пользуются для изготовления шипучих напитков.

Известно, что при постепенном нагревании воды из нее выделяется все больше и больше газовых пузырьков; это — результат уменьшения коэффициента абсорбции. Кипячением можно совершенно освободить воду от абсорбированных ею газов.

Из смеси газов жидкость поглощает такое количество каждого газа, какое соответствует его парциальному давлению. Поэтому, например, количество поглощаемой углекислоты не возрастет, если в занимаемое ею над водой пространство накачать воздух.

Твердые металлы также обладают способностью поглощать газы. Так, платина, железо и другие металлы в калильном жару поглощают водород, а железо легко поглощает также окись углерода CO; газы эти удерживаются металлами и по охлаждении последних (это явление называется *окклюзией*<sup>1)</sup>).

Строго говоря, под абсорбцией понимают только те случаи поглощения газов, когда поглощаемый газ растворяется в объеме поглощающего вещества (безразлично — жидкости или твердого тела). При поглощении газов твердыми мелкозернистыми или пористыми телами большая часть поглощенного газа не распределяется по всему объему, а удерживается в весьма уплотненном виде на поверхности пор и зерен; такое поглощение газа называют *адсорбцией* (§ 131). Таким образом, абсорбция — это, в сущности, растворение газа, а адсорбция — его уплотнение на микроповерхности тел. Следует отметить, однако, что при поглощении газов металлами, имеющими микрозернистое строение, явления адсорбции и абсорбции не всегда могут быть точно разграничены.

### § 123. О столкновении противоположных процессов в молекулярно-тепловых явлениях

Физика дает неисчерпаемое число примеров, иллюстрирующих положения диалектического материализма. Так, изучая молекулярно-тепловые явления, мы замечаем, что все разновидности этих явлений (диффузия, испарение, конденсация, растворение и т. д.) в основе своей представляют сосуществование, борьбу двух противоположных направлений в развитии явлений. Здесь обнаруживается всеобщий закон диалектики природы: всем явлениям свойственны внутренние противоречия, все они имеют свою отрицательную и положительную сторону; процесс развития от низшего к высшему протекает в борьбе противоположных тенденций.

Ленин подчеркивал, что единство противоположностей имеет относительный, временный характер в отличие от постоянного столкновения и неисчерпаемой борьбы противоположностей. «Единство (совпадение, тождество, равнодействие) противоположностей условно, временно, преходяще, релятивно. Борьба взаимоисключающих противоположностей абсолютна, как абсолютно развитие, движение» (Ленин, «Философские тетради», Госполитиздат, 1947, стр. 328).

Кто механистически подходит к явлениям природы, тот или не видит, как саморазвитие явлений вызывается борьбой противоположностей, или же трактует противоположности плоско как силы, направленные в разные стороны и проявляющие свое «единство» якобы в том, что при равенстве и прямом антагонизме они взаимно уравниваются.

Если мы хотим иллюстрировать борьбу противоречий примерами из области механики, то нужно обратиться не к случаю простого равновесия сил, а к содержанию третьего закона механики, который вместе с тем является одним из самых общих законов физики. *Действие* всегда порождает равное *противодействие*.

<sup>1)</sup> От латинского слова *occludo* — з а п и р а ю.

Здесь утверждается полная неразрывность, обязательное сосуществование, и в этом смысле единство действия и противодействия. Действие и противодействие являются двумя неотъемлемыми сторонами взаимодействия тел; в совокупности они и составляют взаимодействие. Поскольку действие и противодействие приложены к разным телам, которые взаимодействуют, а не к одному телу, то, очевидно, ни о каком уравнивании действия и противодействия не может быть и речи. Когда имеется одно действие и противодействие, т. е. одно взаимодействие, равновесие вообще невозможно; здесь неизбежно развивается движение обоих взаимодействующих тел. Только в особых частных случаях, когда имеется по меньшей мере два равных и антагонистических взаимодействия, создается равновесие. Так, взаимное притяжение магнита и куска железа при их полном сближении порождает упругую деформацию прижатых друг к другу поверхностей магнита и железа, что вызывает между магнитом и железом упругое взаимоотношение; магнитное взаимодействие в данном случае уравнивается упругим взаимодействием.

Молекулярно-тепловые явления дают нам особенно показательные примеры борьбы и единства противоположностей в природе. Во всех молекулярно-тепловых явлениях всегда происходит столкновение двух противоположных процессов, причем пока преобладает один из них, то явление развивается, когда же устанавливается одинаковая интенсивность встречных процессов, то система приходит к термодинамическому равновесию, которое по сути дела представляет собой равновесие статистическое (§ 118).

Обратимся, например, к явлению самодиффузии газа (§ 92). Выделим мысленно некоторую часть объема, занятого газом. Из этой части газа молекулы распространяются, диффундируют во все стороны; однако и внутрь этой части газа также устремляются молекулы, которые самодиффундируют из окружающего объема. Здесь один процесс состоит в *рассеивании молекул* из рассматриваемой нами части, другой — в *концентрировании молекул*. При термодинамическом равновесии указанные процессы компенсируют друг друга. Но если в выделенной части газа имелось относительное сгущение молекул, то число молекул, покидающих эту часть газа, окажется больше, чем число молекул, вступающих в нее. В итоге избыток молекул из местного сгущения постепенно распространится по всему газу.

Такова же картина диффузии одного газа в другой. Молекулы диффундирующего газа, сконцентрированные в одной части объема, рассеиваются в другие части объема, а те, которые попали туда раньше, движутся обратно, т. е. концентрируются.

Процесс испарения жидкости также *слагается из двух молекулярных потоков*: потока молекул из жидкости в пар и обратного потока молекул из пара в жидкость. Когда преобладает первый поток, происходит испарение, при преобладании второго потока — конденсация, при их равенстве имеет место равновесие жидкости и ее насыщенного пара.

Аналогично протекают молекулярные процессы при сублимации и плавлении твердого тела, при растворении кристалла в жидкости и т. д. При всех этих так называемых фазовых превращениях явление развивается вследствие столкновения двух противоположных молекулярных потоков.

В явлениях теплопередачи теплопроводностью и излучением всегда создаются *два встречных потока энергии* (энергии молекулярных колебаний, энергии излучения). Преобладание одного из этих потоков над другим приводит к тепловому переносу энергии по законам Фурье и Стефана — Больцмана.

В химических реакциях также разыгрывается борьба двух противоположных процессов: исходные вещества, химически реагируя между собой, *превращаются в продукты реакции*, а образовавшиеся продукты реакции, реагируя между собой, *обратно превращаются в исходные вещества*. Эти два противоположных процесса в конце реакции уравниваются друг друга; к этому моменту достигается определенная, зависящая от температуры и давления пропорция между исходными веществами и продуктами реакции. В некоторых случаях прямой про-

цесс настолько преобладает над обратным, что реакция проходит до практически полного превращения исходных веществ в продукты реакции.

В явлениях термической и электрохимической диссоциации молекул происходит борьба процессов *распада* и *восстановления* молекул. Относительное, подвижное равновесие между этими процессами определяет, как было показано в § 121, степень диссоциации.

Изучая распределение газа в поле тяжести, изучая распределение растворенного вещества между двумя соприкасающимися растворителями и другие явления такого рода, мы наблюдаем борьбу между процессами теплового рассеяния молекул и встречным процессом концентрирования молекул в поле сил. *Подвижное равновесие* между этими противоположными процессами определяется одним из важнейших законов молекулярно-теплового движения — *e*-положением Больцмана (§ 98).

Молекулярно-тепловые процессы являются всеобщими. Испарение, конденсация, растворение, диссоциация молекул, перераспределение молекул, химические реакции, теплообмен и т. д. — все эти явления входят в более сложные геологические, биологические, физиологические процессы. В таких более сложных явлениях природы, а также и во всех технологических процессах тоже разыгрывается борьба противоположностей. Но понятно, что по мере сочетания многих явлений в одно более сложное усложняется и сущность противоположных начал в развитии такого более сложного явления.

---