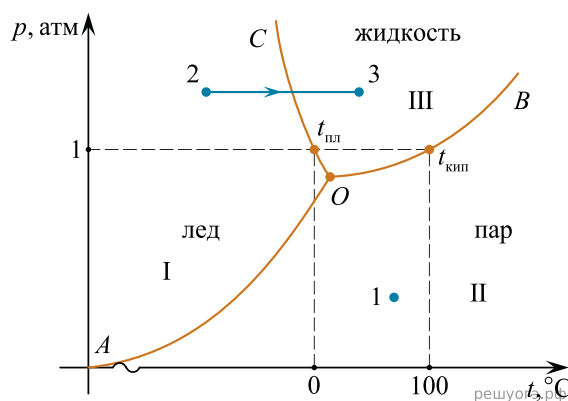


Фазовые диаграммы

Вещества вокруг нас чаще всего находятся в одном из трех основных агрегатных состояний — твердом, жидком либо газообразном. При определенных условиях, своих для каждого вещества, возможны переходы вещества из одного агрегатного состояния в другое. Агрегатные состояния вещества часто называют фазами, а переходы между ними — фазовыми переходами. Например, вода при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 1 атм. переходит из жидкой фазы в твердую (при отводе теплоты) либо из твердой фазы в жидкую (при подводе теплоты). При отсутствии теплообмена с окружающими телами две фазы вещества могут существовать одновременно (например, при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 1 атм. лед и вода могут находиться в тепловом равновесии друг с другом). Опыт показывает, что температура, при которой происходит тот или иной фазовый переход, зависит от давления. Например, при понижении давления температура кипения воды понижается, и поэтому высоко в горах вода кипит при температуре, меньшей $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для того чтобы определять, в какой фазе будет находиться вещество при данных условиях, а также находить, как будут происходить взаимные превращения между фазами, используются специальные графики, которые называются фазовыми диаграммами. В качестве примера на рисунке показана фазовая диаграмма для воды.



Фазовая диаграмма представляет собой график, по горизонтальной оси которого отложена температура t (в $^{\circ}\text{C}$), а по вертикальной оси — давление p (в атм.). Линиями на диаграмме показаны все возможные наборы температуры и давления, при которых происходит тот или иной фазовый переход. На нашем рисунке линия AO соответствует фазовому переходу лед-пар (и обратно), линия BO — фазовому переходу пар-жидкость (и обратно), линия CO — фазовому переходу жидкость-лед (и обратно). Соответственно, области I на диаграмме соответствует твердое состояние воды, области II — газообразное состояние, а области III — жидкое состояние. Для того чтобы определить, в каком состоянии находится вода при данных условиях, нужно выяснить, в какой из этих областей на диаграмме лежит соответствующая точка. Например, при температуре $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,2 атм. соответствующая точка 1 лежит на диаграмме в области II, что соответствует газообразному состоянию. Также при помощи фазовой диаграммы можно определять, какой фазовый переход будет совершать вещество при изменении одного из параметров. Например, если при постоянном давлении 1,3 атм. увеличивать температуру от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, то вода будет переходить из твердого состояния 2 в жидкое состояние 3. Наконец, при помощи фазовой диаграммы можно выяснить, как изменяется температура фазового перехода при изменении давления. Например, из диаграммы видно, что при повышении давления температура кипения увеличивается (кривая OB).

Из фазовой диаграммы видно, что линии AO , BO и CO сходятся в одной точке O . Это означает, что при температуре и давлении, соответствующих точке O , три фазы воды (твердая, жидкая и газообразная) могут одновременно существовать в равновесии друг с другом. Точка O называется тройной точкой.

Из фазовой диаграммы воды, приведенной на рисунке в тексте, следует, что температура фазового перехода лед-жидкость (температура плавления $t_{\text{пл}}$) при уменьшении давления

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) сначала уменьшается, а потом увеличивается