При очень низких температурах все вещества находятся в твёрдом состоянии. Их нагревание вызывает переход веществ из твёрдого состояния в жидкое. Дальнейшее повышение температуры приводит к превращению жидкостей в газ.

При достаточно больших температурах начинается ионизация газа за счёт столкновений быстродвижущихся атомов или молекул. Вещество переходит в новое состояние, называемое плазмой.

Плазма - это частично или полностью ионизованный газ, в котором локальные плотности положительных и отрицательных зарядов практически совпадают.

Таким образом, плазма в целом является электрически нейтральной системой. В зависимости от условий степень ионизации плазмы (отношение числа ионизованных атомов к их полному числу) может быть различной. В полностью ионизованной плазме нейтральных атомов нет.

Свойства плазмы. Плазма обладает рядом специфических свойств, что позволяет рассматривать её как особое, четвёртое состояние вещества. Из-за большой подвижности заряженные частицы плазмы легко перемещаются под действием электрических и магнитных полей. Поэтому любое нарушение электрической нейтральности отдельных областей плазмы, вызванное скоплением частиц одного знака заряда, быстро ликвидируется. Возникающие электрические поля перемещают заряженные частицы до тех пор, пока электрическая нейтральность не восстановится и электрическое поле не станет равным нулю.

В отличие от нейтрального газа, между молекулами которого существуют короткодействующие силы, между заряженными частицами плазмы действуют кулоновские силы, сравнительно медленно убывающие с расстоянием. Каждая частица взаимодействует сразу с большим количеством окружающих частиц. Благодаря этому наряду с беспорядочным (тепловым) движением частицы плазмы могут участвовать в разнообразных упорядоченных (коллективных) движениях. В плазме легко возбуждаются разного рода колебания и волны.

Проводимость плазмы увеличивается по мере роста степени её ионизации. При высоких температурах полностью ионизованная плазма по своей проводимости приближается к сверхпроводникам.

Плазма в космическом пространстве. В состоянии плазмы находится подавляющая (около 99%) часть вещества Вселенной. Вследствие высокой температуры Солнце и другие звёзды состоят в основном из полностью ионизованной плазмы.

Из плазмы состоит и межзвёздная среда, заполняющая пространство между звёздами и галактиками. Плотность межзвёздной среды очень мала - в среднем менее одного атома на 1 см3• Ионизация атомов межзвёздной среды вызывается излучением звёзд и космическими лучами - потоками быстрых частиц, пронизывающими пространство Вселенной по всем направлениям. В отличие от горячей плазмы звёзд температура межзвёздной плазмы очень мала.

Плазмой окружена и ваша планета. Верхний слой атмосферы на высоте 100 - 300 км представляет собой ионизованный газ - ионосферу. Ионизация воздуха в верхнем слое атмосферы вызывается преимущественно излучением Солнца и потоком заряженных частиц, испускаемых Солнцем. Выше ионосферы простираются радиационные пояса Земли, открытые с помощью спутников. Радиационные пояса также состоят из плазмы. Многими свойствами плазмы обладают свободные электроны в металлах. В отличие от обычной плазмы в плазме твёрдого тела положительные ионы не могут перемещаться по всему телу.