Изменить внутреннюю энергию любого тела можно, совершая работу, нагревая или, наоборот, охлаждая его. Так, при ковке металла совершается работа, и он разогревается, в то же время металл можно разогреть над горящим пламенем.

Также если закрепить поршень (рис. 13.5), то объём газа при нагревании не меняется и работа не совершается. Но температура газа, а следовательно, и его внутренняя энергия возрастают. Внутренняя энергия может увеличиваться и уменьшаться, поэтому количество теплоты может быть положительным и отрицательным.

Процесс передачи энергии от одного тела другому без совершения работы называют теплообменом.

Количественную меру изменения внутренней энергии при теплообмене называют количеством теплоты.

Молекулярная картина теплообмена. При теплообмене на границе между телами происходит взаимодействие медленно движущихся молекул холодного тела с быстро движущимися молекулами горячего тела. В результате кинетические энергии молекул выравниваются и скорости молекул холодного тела увеличиваются, а горячего уменьшаются.

При теплообмене не происходит превращения энергии из одной формы в другую, часть внутренней энергии более нагретого тела передаётся менее нагретому телу.

Количество теплоты и теплоёмкость. Вам уже известно, что для нагревания тела массой от температуры до температуры необходимо передать ему количество теплоты.

При остывании тела его конечная температура оказывается меньше начальной температуры и количество теплоты, отдаваемой телом, отрицательно.

Коэффициент с в формуле (13.5) называют удельной теплоёмкостью вещества.

Удельная теплоёмкость - это величина, численно равная количеству теплоты, которую получает или отдаёт вещество массой 1 кг при изменении его температуры на 1 К.

Удельная теплоёмкость газов зависит от того, при каком процессе осуществляется теплопередача. Если нагревать газ при постоянном давлении, то он будет расширяться и совершать работу. Для нагревания газа на 1 °С при постоянном давлении ему нужно передать большее количество теплоты, чем для нагревания его при постоянном объёме, когда газ будет только нагреваться.

Жидкие и твёрдые тела расширяются при нагревании незначительно. Их удельные теплоёмкости при постоянном объёме и постоянном давлении мало различаются.

Удельная теплота парообразования. Для превращения жидкости в пар в процессе кипения необходима передача ей определённого количества теплоты. Температура жидкости при кипении не меняется. Превращение жидкости в пар при постоянной температуре не ведёт к увеличению кинетической энергии молекул, но сопровождается увеличением потенциальной энергии их взаимодействия. Ведь среднее расстояние между молекулами газа много больше, чем между молекулами жидкости.

Величину численно равную количеству теплоты, необходимой для превращения при постоянной температуре жидкости массой 1 кг в пар, называют удельной теплотой парообразования.

Эту величину обозначают буквой г и выражают в джоулях на килограмм (д ж/ кг).

Очень велика удельная теплота парообразования воды:

при температуре 100 °С. У других жидкостей, на­ пример у спирта, эфира, ртути, керосина, удельная теплота парообразования меньше в 3- 10 раз, чем у воды.

Для превращения жидкости массой т в пар требуется количество теплоты, равное.

При конденсации пара происходит выделение такого же количества теплоты.

Удельная теплота плавления. При плавлении кристаллического тела всё подводимое к нему тепло идёт на увеличение потенциальной энергии взаимодействия молекул. Кинетическая энергия молекул не меняется, так как плавление происходит при постоянной температуре.

Величину, численно равную количеству теплоты, необходимой для превращения кристаллического вещества массой 1 кг при температуре плавления в жидкость, называют удельной теплотой плавления и обозначают буквой.

При кристаллизации вещества массой 1 кг выделяется точно такое же количество теплоты, какое поглощается при плавлении.

Удельная теплота плавления льда довольно велик а: 3,34 · 105 Дж/ кг.

Если бы лёд не обладал большой теплотой плавления, то тогда весной вся масса льда должна была бы растаять в несколько минут или секунд, так как теплота непрерывно передаётся льду из воздуха. Последствия этого были бы ужасны; ведь и при существующем положении возникают большие наводнения и сильные потоки воды при таянии больших масс льда или снега». Р. Блек, XVIII в.

Для того чтобы расплавить кристаллическое тело массой, необходимо количество теплоты, равное.

Количество теплоты, выделяемой при кристаллизации тела, равно.

Уравнение теплового баланса. Рассмотрим теплообмен внутри системы, состоящей из нескольких тел, имеющих первоначально различные температуры, например теплообмен между водой в сосуде и опущенным в воду горячим железным шариком. Согласно закону сохранения энергии количество теплоты, отданной одним телом, численно равно количеству теплоты, полученной другим.

Отданное количество теплоты считается отрицательным, полученное количество теплоты - положительным. Поэтому суммарное количество теплоты Q1 + Q2 = 0.

Если в изолированной системе происходит теплообмен между несколькими телами, то.

Уравнение (13.1О) называется уравнением теплового баланса.

Здесь Q1, Q2 , Q3 - количества теплоты, полученной или отданной телами. Эти количества теплоты выражаются формулой (13.5) или формулами (13.6 )- (13. 9), если в процессе теплообмена происходят различные фазовые превращения вещества (плавление, кристаллизация , парообразование, конденсация).