

Методические рекомендации

Решение задач на расчет микропараметров газа осуществляется на основании основного уравнения МКТ идеального газа, формулы для расчета среднего значения кинетической энергии молекулы и определения абсолютной температуры. При решении таких задач необходимо обратить внимание на глубокое понимание природы явления, обусловленное тепловым движением материи, их физическую сущность. Рассматриваемые задачи, как правило, несложны и их решение обычно не вызывает серьезных затруднений. В процессе решения задач для нахождения необходимых параметров часто используются уравнения газовых законов, а также закон сохранения импульса при упругих столкновениях молекул со стенкой.

Задачи на газовые законы можно решать по следующему плану.

Если в задаче задано одно состояние газа и требуется определить какой-либо параметр этого состояния, нужно воспользоваться уравнением Клапейрона-Менделеева. Если значения давления и объема явно не заданы, их выражают через заданные величины, подставляют в записанное уравнение и решив его, находят неизвестный параметр.

В том случае, когда в задаче рассматриваются два различных состояния газа, нужно установить, изменяется ли масса газа при переходе из одного состояния в другое.

При решении задач на пары и влажность применяют законы идеального газа (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона), уравнение Клапейрона и Клапейрона-Менделеева. Однако нужно обратить внимание на следующие особенности:

1) параметры двух различных состояний насыщенного пара не подчиняются объединенному газовому закону, т.к. в этих состояниях насыщенный пар имеет различную массу;

2) по заданной температуре насыщенного пара можно, пользуясь таблицами найти его плотность и давление;

3) по заданной температуре T_1 ненасыщенного пара и его точке росы T_p можно с помощью таблиц найти абсолютную влажность, т.к. при температуре T_p этот пар станет насыщенным;

4) параметры каждого состояния насыщенного пара связаны между собой уравнением Клапейрона-Менделеева.

При решении задач на расчет параметров состояния газа рекомендуется такая последовательность:

1) выяснить, изменяется ли состояние газа. Если в задаче задано одно состояние газа, то пользуются уравнением Клапейрона-Менделеева;

2) если в задаче даны два или несколько состояний газа, то параметры этих состояний (как данные, так и искомые) записывают в следующем виде:

1. состояние газа: $m_1 = \dots$, $p_1 = \dots$, $V_1 = \dots$, $T_1 = \dots$

2. состояние газа: $m_2 = \dots$, $p_2 = \dots$, $V_2 = \dots$, $T_2 = \dots$

сделать, если это возможно, схематический рисунок;

3) выяснить, изменяется ли масса газа. Если масса газа изменяется или дана в условии, то для каждого состояния записать уравнение Клапейрона-Менделеева. Если масса газа не изменяется, то записать уравнение Клапейрона или один из законов идеального газа: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака или Шарля;

4) представить в развернутом виде параметры (p , V , T , m) начального и конечного состояния газа;

5) записать дополнительные уравнения, связывающие искомые величины или параметры состояния, используя условия задачи;

6) при рассмотрении процессов, связанных с изменением состояния двух или трех газов, входящих в состав смеси или отдельных друг от друга поршнями или перегородками, все указанные «шаги» надо проделать для каждого газа отдельно;

7) решить полученную систему уравнений.

Решение задач на *тепловое расширение тел* основано на применении к каждому состоянию нагреваемого тела одной из формул.

Часто в задачах наряду с тепловым расширением рассматриваются различные сопутствующие процессы (деформация, изменение гидростатического давления или выталкивающей силы, теплообмен и т.д.). В этом случае при решении к уравнениям теплового расширения добавляются уравнения, описывающие эти процессы.

При решении задач на тепловое расширение жидкости с учетом расширения сосуда, в котором она находится, следует иметь в виду, что

формула $V_e = V_0(1 + \alpha t)$ справедлива как для сплошных тел, так и для тел, имеющих полость. В задачах на расширение воды надо учитывать аномальную зависимость ее плотности от температуры в интервале от 0°C до 4°C.

В процессе решения задач необходимо обращать внимание на физическую сущность явления теплового расширения, основанного на изменении расстояния между частицами и сил взаимодействия между ними.