

Задание:

- Повторить теорию;
- Выполнить практическую работу;
- Оформить отчёт (должен содержать тему, цель, вариант, выполненное задание, в верхнем колонтитуле группа и фамилия студента);
- По вопросам обращаться 072-1098278 или hvastov@rambler.ru
- Фотоотчёт работы прислать в течении 3 дней со дня получения задания на hvastov@rambler.ru
- Выполненную работу предоставить по окончании дистанционного обучения.

Практическая работа № 3 Решение задач на применение газовых законов

Цель: Научиться применять газовые законы при решении задач.

Краткая теория

Состояние некоторой массы газообразного вещества характеризуют зависимыми друг от друга физические величины, называемые параметрами состояния. К ним относятся объём V , давление p , температура T .

Всякое изменение состояния тела (системы тел) называется термодинамическим процессом.

Для изучения и сравнения различных термодинамических процессов их изображают графически.

Изопроцессами называют термодинамические процессы, протекающие в системе с неизменной массой при постоянном значении одного из параметров состояния системы.

Процесс, протекающий в газе, при котором объём остаётся постоянным, называется изохорным.

Закон Шарля: давление газа данной массы при постоянном объёме возрастает линейно с увеличением температур

Процесс, протекающий в газе, при котором давление остаётся постоянным, называется изобарным.

Закон Гей-Люссака: объём газа данной массы при постоянном давлении возрастает линейно с увеличением температуры.

Процесс, протекающий в газе, при котором температура остаётся постоянным, называется изотермическим.

Закон Бойля-Мариотта: давление газа данной массы при постоянной температуре убывает с увеличением объема.

Для произвольной массы m газа с молярной массой M справедливо уравнение Менделеева-Клапейрона:

$R=8,31$ — молярная (универсальная) газовая постоянная.

В другом виде уравнение состояния идеального газа можно записать в виде:

$$p=nkT,$$

где n — концентрация газа, то есть число частиц в единице объёма газа,

N_A — постоянная Авогадро,

k — постоянная Больцмана.

Закон Бойля-Мариотта: $P_1V_1 = P_2V_2$

Закон Гей-Люссака: $V_1/T_1 = V_2/T_2$

Закон Шарля: $P_1/T_1 = P_2/T_2$

Задания для практической работы

Вариант 1.

1. Воздух под поршнем насоса имел давление 10^5 Па и объём 200 см^3 . При каком давлении этот воздух займет объём 130 см^3 , если его температура не изменится?
2. Газ занимает объём 2 м^3 при температуре 273°C . Каков будет его объём при температуре 546°C и прежнем давлении?
3. 10 г кислорода находятся под давлением 0.303 МПа при температуре 10°C . После нагревания при постоянном давлении кислород занял объём 10 л . Найти начальный объём и конечную температуру газа.
4. Газ находится в баллоне при температуре 288К и давлении 1.8 МПа . При какой температуре давление газа станет равным 1.55 МПа ? Объём баллона считать неизменным.
5. В одном сосуде вместимостью $V_1 = 2 \text{ л}$ давление газа $p_1 = 3.3 \cdot 10^5 \text{ Па}$, а в другом вместимостью $V_2 = 6 \text{ л}$ давление того же газа $p_2 = 6.6 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какое давление p установится в сосудах, если их соединить между собой? Процесс считать изотермическим.
6. Газ находится в баллоне при температуре 250 К и давлении $8 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Определить давление газа в баллоне при температуре 350 К ?
7. Газ находится в цилиндре с подвижным поршнем и при температуре 300 К занимает объём 250 см^3 . Какой объём (в см^3) займет газ, если температура понизится до 270 К ? Давление постоянно.
8. В сосуде объёмом $1,2 \text{ м}^3$ находится газ под давлением $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Какой объём будет занимать этот газ при давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$? Температура газа постоянна.

9. Газ, занимающий объем 2,0 л, изобарно расширяется до 3,0 л, и температура газа становится равной 147 °С. Какой была начальная температура газа?

10. Известно первоначальное состояние газа $T_1=300\text{К}$ $P_1=10^5\text{Па}$ $V_1=4,2\cdot 10^{-3}\text{м}^3$. Затем газ нагрели до температуры 330К, давление при этом стало $2\cdot 10^5\text{Па}$. Найти объем во втором состоянии.

11. Каково будет давление (P_2) газа после сжатия в двигателе внутреннего сгорания, если вначале его параметры составляли $T_1=47^\circ\text{С}$ $P_1=10^5\text{Па}$ $V_1=1,8\cdot 10^{-3}\text{м}^3$, а после $T_2=367^\circ\text{С}$ $V_2=0,3\cdot 10^{-3}\text{м}^3$?

Вариант 2.

1. Газ, имеющий объем 0,001 м³, изотермически расширился до объема $1,9\cdot 10^{-3}\text{ м}^3$. Под каким давлением находился газ, если после расширения оно стало $5,3\cdot 10^4\text{ Па}$?

2. Во сколько раз увеличится давление газа в колбе электрической лампочки, если после ее включения температура газа повысилась от 15°С до 300°С?

3. Газ занимал объем 12,32 л. Его охладил при постоянном давлении на 45К, и его объем стал равен 10,52 л. Какова была первоначальная температура газа?

4. В сосуде вместимостью $4\cdot 10^{-3}\text{ м}^3$ находится газ массой 12 г, температура которого 177°С. При какой температуре плотность этого газа будет равна $6\cdot 10^{-6}\text{ кг/см}^3$, если давление останется неизменным?

5. При температуре - 13°С давление газа в закрытом сосуде было 260 кПа. Каким будет давление при температуре 37°С?

6. В сосуде объемом 0,5 м³ находится газ под давлением 400 кПа. Какой объем будет занимать этот газ при давлении 250 кПа? Температура газа постоянна.

7. Газ нагрет от 27°С до 477° С при постоянном давлении. В результате его объем увеличился на 5 л. Определить первоначальный объем газа.

8. Газ нагрет от 27°С до 277° С при постоянном давлении. В результате его объем увеличился на 3 л. Определить первоначальный объем газа.

9. Газ, занимающий объем 1,0 л, изобарно расширяется до 3,0 л, и температура газа становится равной 157 °С. Какой была начальная температура газа?

10. Определите давление газа, занимавшего объем 0,25 л, если при давлении газа $0,95\cdot 10^5\text{ Па}$ его объем был равен 0,23 л. Процесс считайте изотермическим.

11. Газ объемом $9,5\cdot 10^{-3}\text{ м}^3$ при температуре 273К и давлении 10^5Па изменяет температуру до 288К и объем его становится $5\cdot 10^{-3}\text{ м}^3$. Найти каким станет давление

