

## Задание 8. Тепловое равновесие, уравнение состояния: все задания

### Остальные задачи

#### 1. Задание

В процессе, проводимом с неизменным количеством идеального газа, давление  $P$  газа изменяется прямо пропорционально квадратному корню из объема  $V$  газа:  $P \sim \sqrt{V}$ .

При возрастании давления газа в 2 раза его абсолютная температура  $T$ :

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 4 раза
3. увеличится в 8 раз
4. уменьшится в  $\sqrt{2}$

#### 2. Задание

В сосуде неизменного объёма находится разреженный газ в количестве 3 моль. Во сколько раз изменится давление газа в сосуде, если выпустить из него 1 моль газа, а абсолютную температуру газа уменьшить в 2 раза?

#### 3. Задание

В результате некоторого процесса концентрация молекул идеального газа уменьшилась в 2 раза, а давление возросло в 4 раза. Во сколько раз изменилась средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул идеального газа, если число молекул осталось неизменным?

#### 4. Задание

В результате некоторого процесса средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул идеального газа уменьшилась в 3 раза, а давление возросло в 2 раза. Во сколько раз изменилась концентрация молекул газа, если число молекул осталось неизменным?

#### 5. Задание

В резиновой оболочке содержится идеальный газ, занимающий объём 8,31 л при температуре 300 К и давлении 300 кПа. Внутри оболочки закачали дополнительно некоторое количество газа и нагрели её содержимое. В результате занимаемый газом объём увеличился на 50%, давление выросло на 100 кПа, а абсолютная температура возросла до 400 К. На сколько увеличилось количество газа внутри оболочки? Ответ запишите в молях.

#### 6. Задание

В резиновой оболочке содержится идеальный газ, занимающий объём 16,62 л при температуре 400 К и давлении 200 кПа. Из оболочки выпустили некоторое количество газа и охладили её содержимое. В результате занимаемый газом объём уменьшился в 4 раза, давление выросло на 50%, а абсолютная температура упала до 250 К. На сколько уменьшилось количество газа внутри оболочки? Ответ запишите в молях.

#### 7. Задание

В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде снизилось в 5 раз, а средняя энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза.

Во сколько раз уменьшилась при этом концентрация молекул газа в сосуде?

## Задание 8. Тепловое равновесие, уравнение состояния: все задания

### Решения

### Остальные задачи

#### 5. Задание

##### Указание

Воспользуйтесь уравнением состояния идеального газа (уравнением Менделеева- Клапейрона).

##### Решение

Запишем уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа в первом случае:

$$p_1 V_1 = \nu_1 R T_1. (1)$$

Здесь  $p_1 = 300$  кПа – давление идеального газа,  $V_1 = 8,31$  л,  $T_1 = 300$  К,  $R$  – универсальная газовая постоянная,  $\nu_1$  – первоначальное количество идеального газа. Подставляя данные из условия задачи в (1), найдём, что  $\nu_1 = 1$  моль.

Аналогично запишем уравнение Менделеева- Клапейрона для идеального газа во втором случае:

$$p_2 V_2 = \nu_2 R T_2. (2).$$

Здесь  $p_2 = p_1 + 100$  кПа = 400 кПа – давление газа,  $V_2 = 1,5 \cdot 8,31$  л,  $T_2 = 400$  К.

Подставляя данные из условия задачи в (2), найдём количество газа  $\nu_2 = 1,5$  моль.

Таким образом, количество газа внутри оболочки увеличилось на  $\Delta \nu = \nu_2 - \nu_1 = 1,5 - 1 = 0,5$  (моль).

#### 6. Задание

##### Указание

Воспользуйтесь уравнением состояния идеального газа (уравнением Менделеева- Клапейрона).

##### Решение

Запишем уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа в первом случае:

$$p_1 V_1 = \nu_1 R T_1. (1)$$

Здесь  $p_1 = 200$  кПа – давление идеального газа,  $V_1 = 16,62$  л,  $T_1 = 400$  К,  $R$  – универсальная газовая постоянная,  $\nu_1$  – первоначальное количество идеального газа. Подставляя данные из условия задачи в (1), найдём, что  $\nu_1 = 1$  моль.

Аналогично запишем уравнение Менделеева- Клапейрона для идеального газа во втором случае:

$$p_2 V_2 = \nu_2 R T_2. (2).$$

Здесь  $p_2 = 1,5 p_1 = 300$  кПа – давление газа,  $V_2 = V_1/4 = 16,62/4$  (л),  $T_2 = 250$  К. Подставляя данные из условия задачи в (2), найдём количество газа  $\nu_2 = 0,6$  моль.

Таким образом, количество газа внутри оболочки уменьшилось на  $\Delta \nu = \nu_1 - \nu_2 = 1 - 0,6 = 0,4$  (моль).

## Задание 8. Тепловое равновесие, уравнение состояния: все задания

### Ответы

#### Остальные задачи

1.	3
2.	3
3.	8
4.	6
5.	0,5
6.	0,4
7.	2,5