

Задание 8. Термодинамика: 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 объема 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 объем 8,31 л при температуре 300 К и давлении 300 кПа. Внутрь оболочки закачали дополнительное некоторое количество газа и нагрели её содержимое. В результате занимаемый газом объем 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 объем 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 объем 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:

$$p_1 V_1 = v_1 RT_1. \quad (1)$$

Здесь $p_1 = 300$ кПа – давление идеального газа, $V_1 = 8,31$ л, $T_1 = 300$ К, R – универсальная газовая постоянная, v_1 – первоначальное количество идеального газа. Подставляя данные из условия задачи в (1), найдём, что $v_1 = 1$ моль.

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

$$p_2 V_2 = v_2 RT_2. \quad (2)$$

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 $v_2 = 1,5$ моль.

Таким образом, количество газа внутри оболочки увеличилось на $\Delta v = v_2 - v_1 = 1,5 - 1 = 0,5$ (моль).

6. Задание

Указание

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

Решение

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

$$p_1 V_1 = v_1 RT_1. \quad (1)$$

Здесь $p_1 = 200$ кПа – давление идеального газа, $V_1 = 16,62$ л, $T_1 = 400$ К, R – универсальная газовая постоянная, v_1 – первоначальное количество идеального газа. Подставляя данные из условия задачи в (1), найдём, что $v_1 = 1$ моль.

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

$$p_2 V_2 = v_2 RT_2. \quad (2)$$

Здесь $p_2 = 1,5p_1 = 300$ 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 $v_2 = 0,6$ моль.

Таким образом, количество газа внутри оболочки уменьшилось на $\Delta v = v_1 - v_2 = 1 - 0,6 = 0,4$ (моль).

Задание 8. Термическое 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 |